

**CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELÉCTRICAS EN
C.M.S.A**

VÍCTOR DAVID MADERA MORENO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA C.U.C
PROGRAMA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
BARRANQUILLA
OCTUBRE DE 2004**

**CORRECCIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELÉCTRICAS EN
C.M.S.A.**

VÍCTOR DAVID MADERA MORENO

Trabajo de grado para optar por el título de **INGENIERO ELÉCTRICO**

Presentado a los ingenieros: **ARIEL NÚÑEZ SUÁREZ**

GUSTAVO VILLA VAQUERO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA C.U.C

PROGRAMA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

BARRANQUILLA

OCTUBRE DE 2004

AGRADECIMIENTOS

A C.M.S.A por su disposición ante las diferentes solicitudes de información necesaria para la conclusión de este trabajo.

A mis compañeros de trabajo por su valiosa colaboración en todo el tiempo correspondiente a mis practicas empresariales.

Es placentero también reconocer el apoyo a mi familia y para todos aquellos colaboradores del proceso que estuvieron pendientes, a quienes hay que darles lo meritos por su participación y los elogios para ellos, ya que su aporte fue fundamental para la construcción de este informe final.

Dedico este logro a la memoria
de Mi amada abuela Maria, porque
en vida lo que mas quiso fue verme
convertido en un gran profesional y
un buen hombre.

RESUMEN

En CERROMATOSO S.A – CMSA, la seguridad del trabajador es muy importante y prima sobre el proceso, los trabajos más frecuentes efectuados son: levantamiento de cargas, trabajos eléctricos, operación de montacargas, trabajos con escaleras y andamios etc, cuenta con unas reglas de oro y recomendaciones para evitar accidentes de cualquier tipo. La idea es que todas las acciones estén entrelazadas, tanto el proceso, como las condiciones de seguridad de los trabajadores.

Este proyecto busca identificar, focalizar y solucionar las condiciones subestandar en CMSA con prioridad en áreas de preparación de minerales, calcinación, fundición, refinería etc. El objetivo es llegar a un punto en que los accidentes de tipo eléctrico sean cero (0), para la cual estamos proponiendo la ejecución de un plan de acción sustentados en la experiencia y conocimiento de las condiciones subestandar presentadas en CMSA.

Las condiciones subestandar eléctricas también son generadas por muchos fenómenos, como la vibración que genera los mismos dispositivos que componen el proceso, el ambiente pesado, complementado con el ambiente natural (dispositivos y elementos a la intemperie) que aumenta el deterioro de los dispositivos eléctricos. Siendo esta parte muy delicada de tratar, mirándola desde el punto de vista de la no generación de partículas (fuente). Pero podemos tratarla y conllevarla para así evitar que se sigan produciendo más condiciones a causa de estas.

Palabras Claves: Condiciones subestandar eléctricas, Trabajos eléctricos, Accidentes, Subestandar eléctricas.

ABSTRACT

In CERROMATOSO S.A – CMSA, the safety of the worker is very important and it occupies first place on the process, the most frequent carried out works are: raising of charges, electrical works, operation of hoist, works with stairs and scaffolds etc, is provided with a few golden rules and recommendations to avoid accidents of any type. The idea is that all the actions are interlaced, both the process, and the safety conditions of the workpeople.

This one projected search to identify, to focus and to solve the conditions substandard in CMSA with priority in areas of preparation of minerals, calcination, smelting, refinery etc. The target is to come to a point in which the accidents of electrical type are zero (0), for which we are proposing the execution of a plan of action sustained in the experience and substandard knowledge of the conditions presented in CMSA.

The conditions substandard electricity companies also are generated by many phenomena, like the vibration that generates the same devices that compose the process, the heavy ambience complemented with the natural ambience (devices and elements outdoors) that increases the deterioration of the electrical devices. Being this very delicate part of treating, looking at it from the point of view of not generation of particles (source). But we can treat it and bear it this way to prevent from keeping on producing more conditions to him because of these.

Keywords: Conditions substandard electricity companies, electrical Works, Accidents, Substandard electricity companies.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1.0 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA EMPRESA (CMSA)	3
1.1 VISION.	4
1.2 MISION	4
1.3 ORGANIGRAMA DE CMSA	5
2.0 DESCRIPCION FUNCIONAL DE LA UNIDAD DE NEGOCIO	
INGENIERIA DE PROYECTOS	6
2.1 VISION	6
2.2 MISION	7
2.3 ORGANIGRAMA DE INGENIERÍA DE PROYECTOS	7
3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
3.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	9
4.0 OBJETIVOS	10
4.1 Objetivo general	10
4.2 Objetivos específicos	10
4.3 Objetivos del plan de acción	10
5.0 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA EL DESARROLLO DEL	
PROYECTO	12
5.1 GLOSARIO	12

5.2 CAUSAS INMEDIATAS QUE PUEDEN ORIGINAR CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS	16
5.3 CONCEPTUALIZACION DE SOLUCIONES.	17
5.3.1 Modificaciones eléctricas	17
5.3.2 Dispositivos a la intemperie	17
5.3.3 Fenómenos por mecanismos	17
5.3.4 Mejoramiento del proceso	18
5.3.5 Generación de partículas	18
5.4 RIESGOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES	19
5.5 CRITERIOS ESPECIFICOS PARA LA SOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS	22
5.5.1 ELECTROCUCIÓN Y ARCO ELECTRICO	22
5.5.1.1 Aspectos básicos que determinar la energía del arco eléctrico	22
5.5.1.2 Quemaduras eléctricas	23
5.5.1.3 Quemaduras por radiación de arcos	24
5.5.2 PAPEL DE LOS DIVERSOS PARAMETROS ELECTRICOS	24
5.5.2.1 Umbrales de corriente	24
5.5.2.2 Parámetros eléctricos	25
5.5.3 POSIBLES EFECTOS FISIOLOGICOS EN EL SER HUMANO	26
5.5.3.1 Factores determinantes en la lesión eléctrica	26
5.5.3.2 Variables de resistencias en el ser humano	27
5.5.3.3 Trayecto de la corriente eléctrica	28
5.5.3.4 Mecanismos de lesión	28

5.5.4 DISTANCIA DE SEGURIDAD	30
5.6 ASPECTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD A TENER EN CUENTA A LA HORA DE LA CORRECCION DE RIESGOS O ACCIDENTES ELECTRICOS A CAUSA DE ESTAS CONDICIONES	30
5.6.1 Maniobras	30
5.6.2 Verificación en el lugar de trabajo	31
5.6.3 Señalización del área de trabajo	31
5.6.4 Escalamiento y protección contra caídas	31
6.0 DESCRIPCION DE LOS TIPOS DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS MÁS COMUNES ENCONTRADAS EN C.M.S.A	32
6.1 IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN Y CATALOGACIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN CMSA	32
6.2 RESUMEN DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS EN LAS DIFERENTES AREAS INSPECCIONADAS	58
6.3 VISUALIZACION DE LOS TIPOS DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELÉCTRICAS MAS COMUNES ENCONTRADAS EN CMSA	60
7.0 DESARROLLO TECNICO DE SOLUCIONES	67
7.1 Identificación de las áreas a ser visitadas	68
7.2 Recorrido de las áreas	68
7.3 Identificación de las condiciones subestandar eléctricas	68
7.4 registro e ubicación de condiciones subestandar eléctricas	
Subestandar eléctricas	68
7.5 Reglas a seguir para llevar a cabo la corrección de las condiciones	69
8.0 RECOMENDACIONES PARA EVITAR CONDICIONES SUBESTANDAR EN CMSA	71

8.1 Reglas de oro y recomendaciones de CMSA	71
8.2 Determinar la acción correctiva	72
8.3 Verificar corrección	72
8.4 ELEMENTOS PRETECCION PARA LA MINIMIZACION DE RIESGOS	73
8.4.1 Elementos obligatorios en el campo	73
8.4.2 Elementos a utilizar dependiendo el área y trabajo realizado	73
9.0 PLAN DE ACCION PARA QUE NO SE GENEREN MAS CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS EN CMSA	75
9.1 Entrenamiento sobre conceptos y soluciones de condiciones subestandar en CMSA	75
9.2 Talleres y seminarios	75
9.3 Reorientación de actividades de seguridad industrial	76
9.4 Información detallada de las áreas.	76
9.5 Mantenimiento y cambio de dispositivos	77
9.6 Sanciones	77
9.7 Normas	78
10.0 CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXO Imágenes de condiciones subestandar eléctricas y su respectiva Corrección	82



INTRODUCCIÓN

Por naturaleza todas las personas evitan en lo posible que les ocurra un accidente de cualquier tipo ya sea eléctrico, mecánico, ergonómico, etc. En el hogar, fuera de este o en el trabajo. Es necesario en ambientes laborales considerar los posibles riesgos eléctricos a los que están sometidos los trabajadores.

En CERROMATOSO S.A – CMSA, la seguridad del trabajador es muy importante y prima sobre el proceso, los trabajos más frecuentes efectuados son: levantamiento de cargas, trabajos eléctricos, operación de montacargas, trabajos con escaleras y andamios etc, cuenta con unas reglas de oro y recomendaciones para evitar accidentes de cualquier tipo. La idea es que todas las acciones estén entrelazadas, tanto el proceso, como las condiciones de seguridad de los trabajadores.

A causa de muchos factores que inciden en el proceso como medio ambiente, vibraciones, modificaciones eléctricas, partículas que genera el mismo proceso, etc. se generan una serie de condiciones, llamadas condiciones subestandar la cual en este caso nos pueden generar accidentes eléctricos como electrocución que es el mas severo. Después de determinar o diagnosticar los tipos de condiciones subestandar eléctricas su ubicación y descripción con base a normas internas, externas, y reglas internas de seguridad, se procede a su corrección o solución.

Este proyecto busca identificar, focalizar y solucionar las condiciones subestandar en CMSA con prioridad en áreas de preparación de minerales, calcinación, fundición, refinería etc. El objetivo es llegar a un punto en que los accidentes de tipo eléctrico sean cero (0), para la cual estamos proponiendo la ejecución de un plan de acción sustentados en la experiencia y conocimiento de las condiciones subestandar presentadas en CMSA.



1.0 DESCRIPCION FUNCIONAL DE LA EMPRESA

La principal función de la empresa CMSA es la producción de ferroníquel.

La materia prima para la producción de ferroníquel es extraída del yacimiento de mineral laterítico ubicado cerca del municipio de Montelibano, en el Departamento de Córdoba, el objetivo de CMSA es el proceso de producción y comercialización de ferroníquel, el cual se provee a la industria metalúrgica del mercado internacional.

El proceso de producción de ferroníquel de CMSA, se lleva a cabo mediante un proceso piro metalúrgico “RKEF” que toma su nombre de las letras iniciales en inglés de los equipos principales que lo conforman ROTARY KILN – ELECTRIC FURNACE, en español HORNO ROTARIO – HORNO ELECTRICO.

El objetivo principal de este proceso es entregar como producto lotes de ferro níquel al proceso de ventas y comercialización.

El ferroníquel se obtiene a partir de un flujo principal que es: Material extraído del depósito laterítico y de unos flujos auxiliares que son: Insumos reactivos químicos, Insumos energéticos agua, aire, pasta, varios, servicios internos, retornos etc...



1.1 VISIÓN

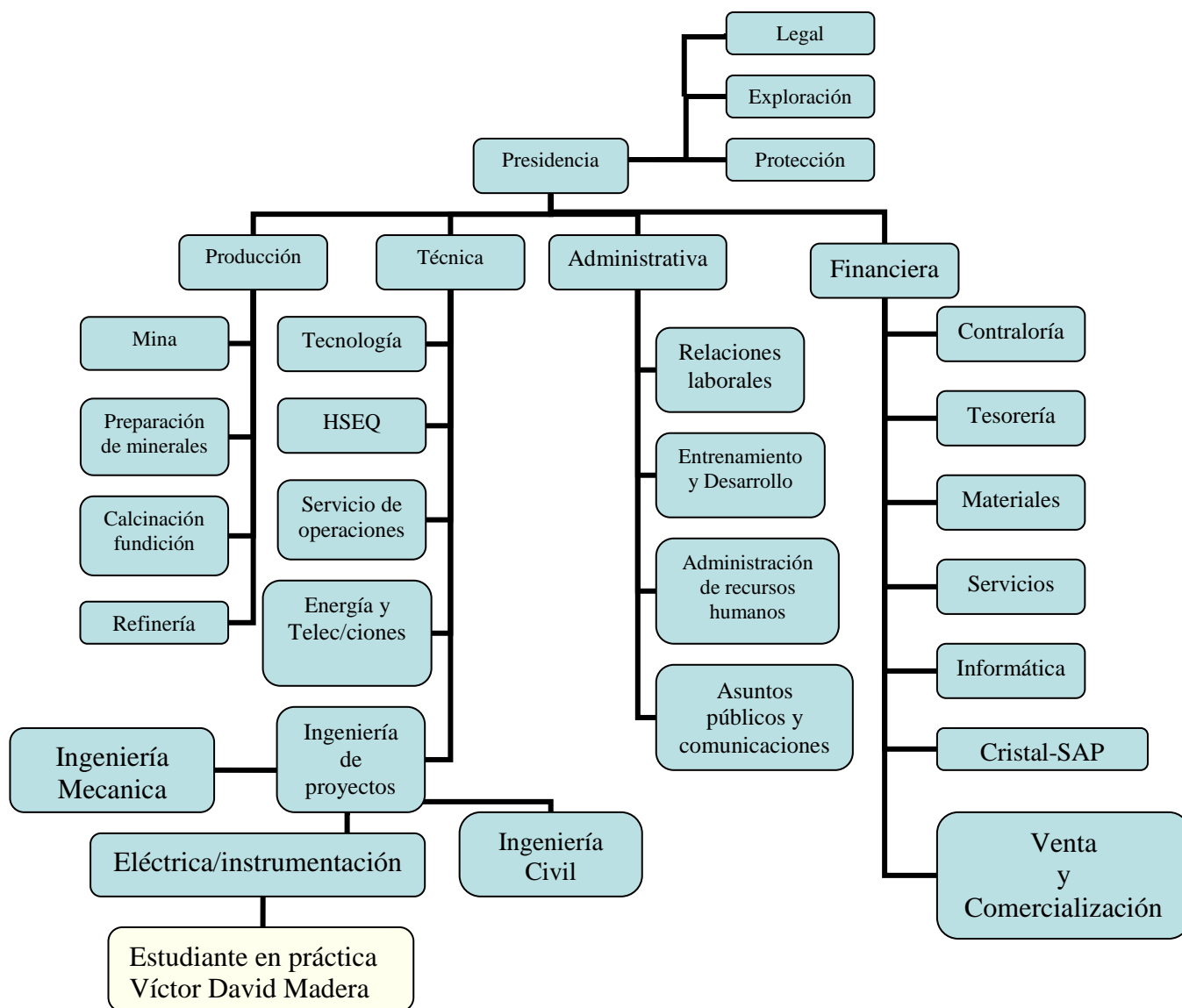
- Ser líder mundial en la industria del níquel.
- Tener éxito en nuestra contribución al desarrollo sostenible de la región.
- Ser uno de los lugares preferidos para trabajar en Colombia.

1.2 MISIÓN

- Desarrollar las reservas de níquel en forma eficiente y responsable con el entorno
- Suministrar ferroníquel de mas alta calidad que sea el preferidos por los clientes
- Promover el desarrollo personal y la contribución de cada uno hacia el éxito de la Organización.
- Contribuir al desarrollo sostenible de la región.



1.3 ORGANIGRAMA DE CMSA





2.0 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA UNIDAD DE NEGOCIOS INGENIERÍA DE PROYECTOS

- Justificar conceptual y económicamente los proyectos y conseguir el presupuesto para su implementación
- Desarrollar la ingeniería básica de detalle de los proyectos y presentarlos a los clientes para su aprobación.
- Planear y administrar la construcción y montaje de proyectos en el plazo Pactado por los clientes y dentro del presupuesto aprobado
- Cerrar y documentar el proyecto terminado para que pueda ser administrado por el cliente
- Proveer el entrenamiento que el cliente requiera para administrar, operar y mantener el proyecto que ha sido terminado.
- Mantener actualizado el archivo de las especificaciones técnicas para construcción y montaje.
- Garantizar que los planos de C.M.S.A. estén dentro de especificaciones técnicas.
- Administrar el centro de documentación e información técnica.

2.1 VISIÓN

Una unidad de negocios desarrollando la ingeniería de los proyectos de mejoramiento y de cambio, que se implementen oportuna y eficientemente y consiguiendo la completa satisfacción de los clientes.

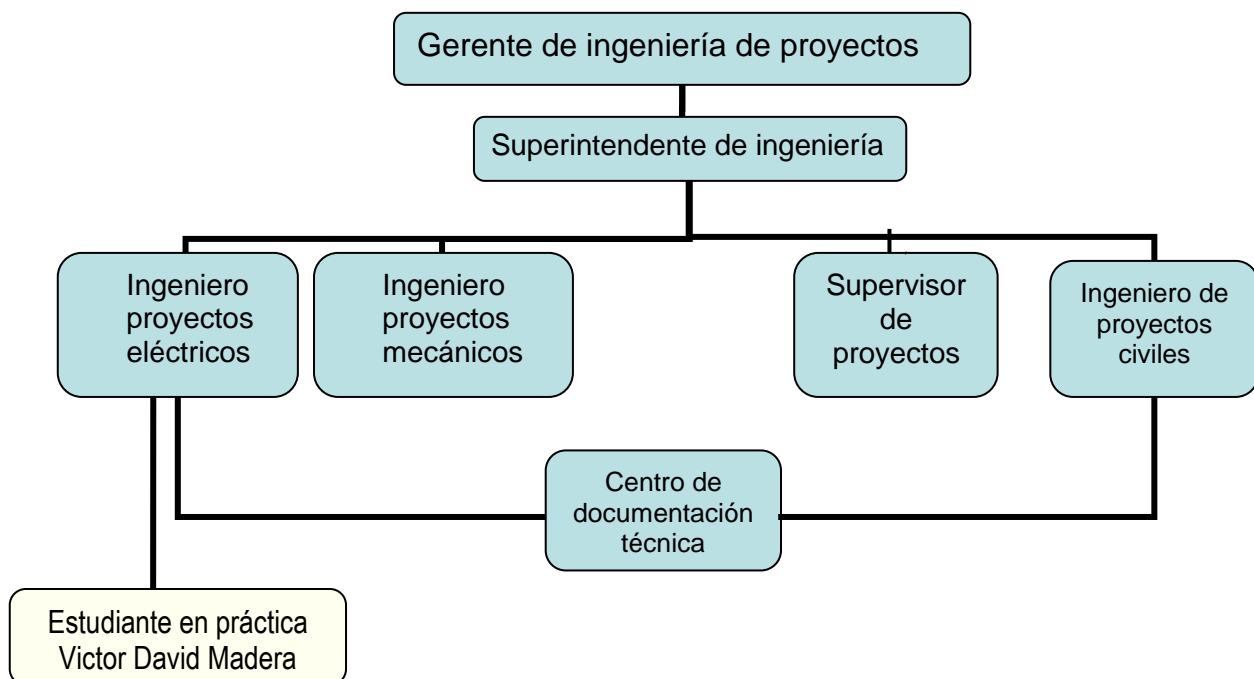


2.2 MISIÓN

Desarrollar e implementar los proyectos que los clientes soliciten, cumpliendo especificaciones técnicas internas y optimizando la utilización de los recursos.

2.3 ORGANIGRAMA DE INGENIERÍA DE PROYECTOS

La unidad de negocios INGENIERÍA DE PROYECTO esta constituida por:





3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Después de una serie de accidentes de tipo eléctrico que se han venido presentando en el presente año, se decidió por parte de C.M.S.A implementar un plan para disminuir o minimizar todas las condiciones subestandar eléctricas que se encuentren en la planta.

Estas correcciones van encaminadas con el objetivo planteado por CMSA de cero accidentes.

Con base a estadísticas, divulgaciones sobre accidentes sucedidos en la empresa y advertencia sobre las condiciones subestandar identificadas por los directivos, supervisores, operadores y personal de CMSA que transita por todas estas áreas se a hecho mas fácil y practico identificar, localizar, y catalogar cuales son las condiciones subestándar mas críticas e importantes.



3.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

- Muchos operadores realizan modificaciones eléctricas dejando elementos o dispositivos sin protección. (preparación de minerales, calcinación, fundición, refinería)
- Actualmente hay dispositivos que se encuentran a la intemperie sin la protección adecuada. (preparación de minerales, sitio aledaños al proceso).
- El mismo proceso genera vibración el cual desajusta algunos dispositivos eléctricos.(preparación de minerales).
- A la hora de remplazar muchos dispositivos o elementos en la empresa, esto hace que se generen más condiciones a causa de la irresponsabilidad de no dejar todos los componentes que interactúan, en condiciones seguras.
- El mismo proceso como tal genera muchas partículas como polvo calcina que deteriora los elementos o dispositivos eléctricos.



4.0 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Definir un plan de mejoramiento continuo para la identificación corrección y normalización de condiciones subestandar eléctricas en C.M.S.A buscando así que no se vuelvan a generar mas estos tipos de condiciones dentro de la empresa.

4.2 Objetivos específicos

- Identificar y recorrer cada una de las áreas, donde exista probabilidad de encontrar condiciones subestandar eléctricas.
- Identificar, Registrar e ubicar cada una de las condiciones subestandar eléctricas presentadas en CMSA.
- Determinar reglas a seguir y de ser necesario optimizar las reglas de oro y tomar la acción correctiva para cada una de las condiciones subestandar eléctricas.
- Verificar corrección de cada una de las condiciones subestandar eléctricas.

4.3 Objetivos del plan de acción

- Realizar entrenamientos sobre conceptos y soluciones de condiciones subestandar en CMSA.



- Dictar talleres y seminarios detallados referente el fenómeno de las condiciones subestandar eléctricas.
- A través del área de seguridad industrial, establecer un comité principal y subcomités con el objetivo de solucionar en forma inmediata cada una de las condiciones subestandar eléctricas.
- Efectuar recorridos en cada una de las áreas para evaluar y verificar en que condiciones se encuentran cada una de estas en base a lo anterior.
- Llevar a cabo la política de cero condiciones subestandar y accidentes en la empresa, sancionando al que no cumpla.
- Definir normas y procedimientos para no generar condiciones subestandar eléctricas en CMSA.



5.0 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 GLOSARIO

ACTO SUBESTÁNDAR: Comportamiento que podría ocasionar un incidente o un accidente

ACCIDENTE: Evento no deseado, incluidos los descuidos y las fallas de equipos, que da por resultado la muerte, una lesión personal, un daño a la propiedad o deterioro ambiental

ACTO INSEGURO: Violación de una norma de seguridad ya definida.

AISLANTE: Material que impide la propagación de un fenómeno o agente físico material de tan baja conductividad eléctrica, que puede ser utilizado como no conductor

ALAMBRE: Hilo o filamento de metal, trefilado o laminado, para conducir corriente eléctrica.

AMBIENTE ELECTROMAGNÉTICO: La totalidad de los fenómenos electromagnéticos existentes en un sitio dado.

ANÁLISIS DE RIESGO: Conjunto de técnicas para definir, clasificar y evaluar los factores de riesgo y la adopción de las medidas para su control.

ARCO ELECTRICO: Canal conductivo ocasionado por el paso de una carga eléctrica, que produce gas caliente de baja resistencia y un haz luminoso.



AVISO DE SEGURIDAD: Advertencia de prevención o actuación, fácilmente visible utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir una actuación.

CABLE: Conjuntos de alambres sin aislamiento entre si y entroncado por, medio de capas concéntricas.

CARGA: La potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito.

CAPACIDAD DE CORRIENTE: Corriente máxima que puede transportar continuamente un conductor en las condiciones de uso sin superar la temperatura nominal de servicio.

CONDICIÓN SUBESTÁNDAR: Situación física en el sitio de trabajo que puede generar un incidente o un accidente.

CIRCUITO ELECTRICO: Lazo cerrado formado por un conjuntos de elementos, dispositivos u equipos eléctricos alimentados por la misma fuente de energía y con las mismas protecciones con sobre tensiones y sobre corrientes

CONDICION INSEGURA: Circunstancia potencialmente riesgosa que esta presente en el ambiente de trabajo.

CONDENACIÓN: Bloqueo de un aparato de corte por medio de un candado o una tarjeta.

CONDUCTOR ENERGIZADO: Todo aquel que no esta conectado a tierra.



CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL: Conexión eléctrica entre dos o más puntos de manera que cualquier corriente que pase, no genere una diferencia de potencial sensible entre ambos puntos.

CONTACTO DIRECTO: Es el contacto de personas o animales con conductores activos de una instalación eléctrica.

CONTACTO ELECTRICO: Acción de unión de dos elementos con el fin de cerrar un circuito puede ser de frotamiento, de rodillo, líquido o de presión.

CONTACTO INDIRECTO: Es el con tacto de personas o animales con elementos expuestos accidentalmente bajo tensión o el contacto por cualquier parte activa a través de un medio conductor.

COAGULACION: La transformación de la sangre de una forma liquida a una forma semisólida.

CROMATOLISIS: La muerte de una sustancia que se encuentra en el interior de los núcleos celulares llamada cromatina

CONTAMINACIÓN: Liberación artificial de sustancias o energía hacia el entorno y que puede causar efectos adversos en el ser humano, otros organismos vivos, equipos o el medio ambiente.

CORROSIÓN: Ataque a una materia y destrucción progresiva de la misma, mediante una acción química o electroquímica o bacteriana.



CORTOCIRCUITO: Fenómeno eléctrico ocasionado por una unión accidental o intencional de muy baja resistencia entre dos o mas puntos de diferentes potenciales en un mismo circuito

DISTANCIA DE SEGURIDAD: Es la mínima distancia entre una línea energizada y una zona donde se garantiza que no habrá un accidente por acercamiento

ELECTROCUCION: Paso de corriente eléctrica a través de un cuerpo humano

EMPALME: Conexión eléctrica destinada a unir dos partes de conductores, para garantizar continuidad eléctrica y mecánica

FIBRILACION VENTRICULAR: Contracción espontánea e incontrolada de las fibras del músculo cardiaco, causada entre otros por una electrocución

FULGURACION: (Electrodecepcion) es el proceso mediante el cual se destruye el tejido quemado (energía eléctrica o chispa).

INCIDENTE: Un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias ligeramente diferentes podría resultar en lesión a personas, pérdida en el proceso, daño al ambiente o a la propiedad, u observación de auditoria.

INDUCCION: Fenómeno ñeque un cuerpo energizado, transmite por medio de su campo eléctrico o magnético, energía a otro cuerpo, a pesar de estar separados por un dieléctrico..

NECROSIS: Muerte del tejido vivo.



NIVEL DE RIESGO: Valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medi

PETEQUIAS FOCALES: Pequeña mancha que aparece en la piel y que corresponde a una hemorragia pequeña localizada en la dermis.

PUESTA A TIERRA: Grupo de elementos conductores equipotenciales, en contacto eléctrico con el suelo o una masa metálica de referencia común, que distribuye las corrientes eléctricas de falla en el suelo o en la masa

RIESGO: Es una condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un accidente o una enfermedad ocupacional

5.2 CAUSAS INMEDIATAS QUE PUEDEN ORIGINAR CONDICIONES SUBESTANDARES ELECTRICAS

- Protecciones y resguardos inadecuados
- Equipos de protección inadecuados o insuficientes
- Herramientas-equipos o materiales defectuosos
- Espacios limitados para desenvolverse
- Sistema de advertencia insuficiente
- Exposición a radiaciones
- Iluminación deficiente o excesiva



5.3 CONCEPTUALIZACION DE SOLUCIONES

5.3.1 Modificaciones eléctricas. En cuanto a las modificaciones eléctricas que realizan muchos operadores de las diferentes áreas podemos destacar lo siguiente:

Concientizar al personal que a la hora de realizar maniobras o modificaciones eléctricas deben dejar todos los elementos o dispositivos relacionados, en condiciones seguras

5.3.2 Dispositivos a la Intemperie. Mejorando los dispositivos o elementos que están a la intemperie podemos definir lo siguiente:

Todos los dispositivos que se encuentran a la intemperie que se vean afectados duramente por el ambiente pesado al que están expuestos, realizarles mantenimiento periódicamente para evitar el rápido deterioro, (corrosión) si es posible cambiarlos (actualizar) con base en normas actuales recomendadas, o protegerlas con otros mecanismos y así evitar generar otra condición subestandar eléctrica.

5.3.3 Fenómenos por Mecanismos. Los mismos mecanismos que componen el proceso como motores, rodillos etc, son generadores de una serie de fenómenos, siendo la vibración el más significativo y del cual podemos señalar lo siguiente:

Los desajustes a los dispositivos eléctricos como diferentes tipos de cajas, tapas y otros elementos, a causa del fenómeno de la vibración generada en el proceso es casi imposible de evitar, una opción sería recorrer el área y ajustarlos cada cierto tiempo aprovechando que siempre hay operadores en esos sitios las 24 horas del día.



5.3.4 Mejoramiento del Proceso. En cuanto al mejoramiento del proceso ya sea implementando nueva tecnología o cambio de dispositivos, podemos resaltar lo siguiente:

Cuando se trata de mejorar parte del proceso en algunas de las áreas, por lo general se hacen modificaciones complejas, donde después de terminadas las obras se debe llevar a cabo un plan inmediato para desmontar lo mas pronto posible los dispositivos o elementos que de alguna forma pudieran generar condiciones subestandar.

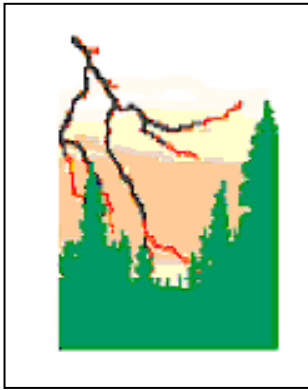
5.3.5 Generación de Partículas. En cuatro de las áreas que componen el proceso, existe un ambiente pesado de diferentes partículas generadas, que consisten en lo siguiente:

En cada una de estas áreas del proceso se generan diferentes tipos de partículas, como calcina en el área de calcinación, fundición y refinería. Polvo fino en preparación de minerales, por lo cual se hace muy importante que los elementos instalados en esos sitios estén de acuerdo con las características del lugar.



5.4 RIESGOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES

FIG 1

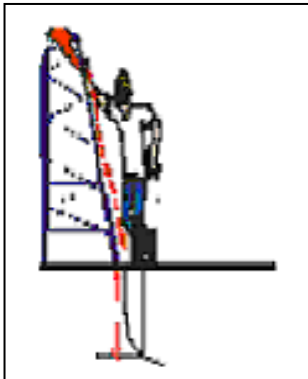


RIESGO: RAYOS

POSIBLES CAUSAS: Fallas en el diseño, construcción, mantenimiento del sistema de protección.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Pararrayos, bajantes, puesta a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados, además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre

FIG 2

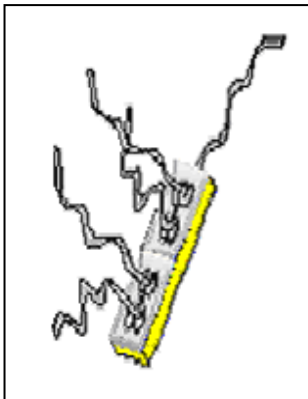


RIESGO: TENSIÓN DE CONTACTO

POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

FIG 3



RIESGO: SOBRECARGA

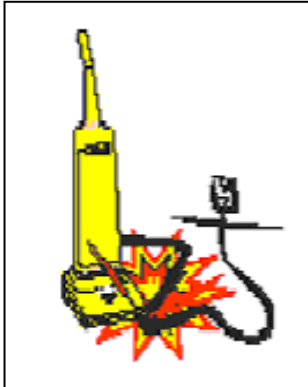
POSIBLES CAUSAS: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con reles de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, fusibles, dimensionamiento adecuado de conductores y equipos.

Extraído del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) Pág. 23



FIG 4



RIESGO: CORTOCIRCUITO

POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, humedades.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos, fusibles.

FIG 5

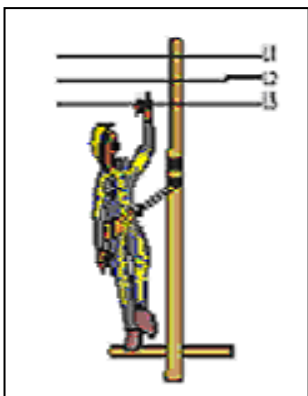


RIESGO: ARCOS ELECTRICOS

POSIBLES CAUSAS: Malos contactos, apertura de interruptores con carga, o cierre de seccionadores

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar gafas de protección contra rayos ultravioleta.

FIG 6



RIESGO: CONTACTO ELÉCTRICO

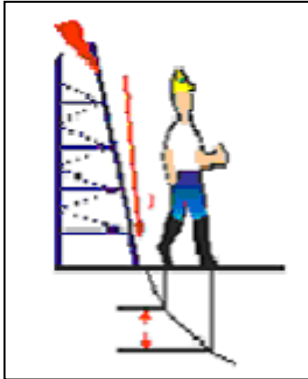
POSIBLES CAUSAS: Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos.

MEDIDAS DE PROTECCION: Distancia de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión.

Extraído del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) Pág. 23



FIG 7



RIESGO: TENSIÓN DE PASO

POSIBLES CAUSAS: Rayos a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puesta a tierra de bajas resistencias, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

FIG 8

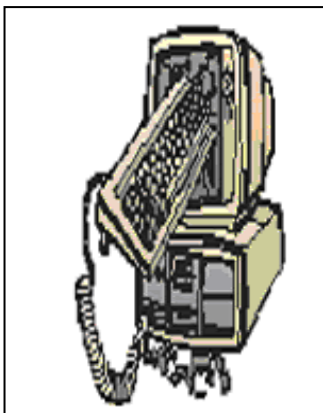


RIESGO: CONTACTO INDIRECTO

POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.

FIG 9



RIESGO: EQUIPO DEFECTUOSO

POSIBLES CAUSAS: Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización de entorno electromagnético.

Extraído del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) Pág. 23



5.5 CRITERIOS ESPECIFICOS PARA LA SOLUCION DE LAS CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS

Uno de los fenómenos mas importantes de la electricidad es el fenómeno de la electrocución ya que esta se puede presentar con cualquier dispositivo o elemento que este energizado, y puede provocar diferentes efectos como quemaduras, paro cardiaco etc. A continuación analizaremos muchos fenómenos y criterios que nos sirven para determinar las condiciones encontradas

5.5.1 ELECTROCUCIÓN Y ARCO ELÉCTRICO.

5.5.1.1 Aspectos básicos que determinan la energía del arco eléctrico

Cuando entre dos cargas eléctricas existe mucha diferencia de potencial, es decir, cuando una es "muy negativa" y la otra "muy positiva", o cuando entre ambas podemos medir miles de voltios, se dan las circunstancias que facilitan el paso de electrones de una carga a la otra, "incluso a pesar de la mucha resistencia del espacio atmosférico que las separa", de manera que los electrones buscan camino sin conductores (si en su trayecto los hallan, mejor) generando un arco luminoso debido a la ionización de los gases atmosféricos.

Reciben el nombre de "arcos voltaicos" debido a que la fuerza fundamental que los genera es la diferencia de potencial eléctrico existente entre dos puntos, mientras que la intensidad puede ser mayor o menor dependiendo de la cantidad, calidad y tamaño del arco. Es difícil que los arcos voltaicos se generen con corriente continua (galvánica) pero sí aparecen con cierta facilidad en la corriente alterna, influyendo decisivamente la frecuencia de dicha corriente alterna.

Es característico el accidente producido en los electricistas que trabajan en los tendidos de alta tensión, los cuales, por acercarse hasta ciertos límites, producen un arco voltaico hacia la persona que hará de conductor, para que la descarga eléctrica se derive a tierra a través de la estructura.



Esta energía se mide en calorías, o más específicamente, calorías por centímetro cuadrado. Una explosión de arco eléctrico y su energía termal no deben tomarse a la ligera. Incluso 2 o 3 calorías, un nivel fácilmente alcanzable con un servicio de 480 voltios, debe tratarse con respeto. Lo más probable es que la exposición de 1 a 2 cal/cm² provocara en la piel humana una quemadura de segundo grado. La cantidad de corriente disponible es una variable importante que determina la cantidad de energía térmica producida por la explosión de arco.

Podemos determinar la energía del arco eléctrico a través de:

- Corriente disponible (falla a tierra, fase – fase)
- Duración del arco (ciclos)
- Longitud del arco
- Distancia (separación con el arco)
- Direccionalidad del arco
- Arcos cerrados pueden ser hasta 6 veces que arcos “abiertos”

5.5.1.2 Quemaduras eléctricas

La circulación de corriente en cualquier conductor esta acompañada por la disipación de calor. Acorde a la ley de joule, el calor disipado es directamente proporcional

Calor disipado: $f (I^2 R t)$

Donde I es la corriente en amperios, R la resistencia en ohms y t el tiempo en segundos. Como la piel es el sitio de mas alta resistencia en el cuerpo humano se podría explicar el porque ocurre la quemadura cuando se hace contacto con un elemento energizado, tales quemaduras pueden ser mas profundas de lo que



aparentan y deben estar bajo control medico, su recuperación en la mayoría de los casos es muy lenta.

5.5.1.3 Quemaduras por radiación del arco

Si un conductor aterrizado es acercado a otro conductor con un potencial diferente, el aislamiento del aire entre ellos se rompe, produciendo una chispa. Esto ioniza el aire, bajando considerablemente su resistencia lo cual permite el paso de la corriente y se genera el arco.

Si el conductor “aterrizado” es el cuerpo humano y este se acerca demasiado a una parte energizada, este se quemara, aunque no se haga contacto directamente con la parte energizada.

Debido ala reducción de la resistencia del aire y el área de la piel quemada (la cual disminuye aun mas la resistencia) grandes cantidades de corrientes circulan, por lo tanto la persona se ve afectada por un doble evento, la quemadura por el arco y el choque eléctrico por la corriente que circula por el cuerpo, estas quemaduras son frecuentemente acompañada por la combustión de la ropa de la persona.

5.5.2 PAPEL DE LOS DIVERSOS PARAMETROS ELECTRICOS

5.5.2.1 Umbrales de corriente

Cada uno de los parámetros eléctricos (corriente, tensión, resistencia, tiempo, frecuencia) y la forma de onda son determinantes importantes de las posibles lesiones, por sí mismos y en virtud de su interacción. Para la corriente alterna, así como para otras condiciones antes definidas, se han establecido umbrales de corriente. La intensidad de corriente durante la electrización se desconoce, puesto que está en función de la resistencia del tejido en el momento del contacto ($I = V/R$), pero por lo general es perceptible a niveles que rondan 1 mA. A corrientes relativamente bajas la persona puede sufrir contracciones musculares que le impidan apartarse de un objeto activado. El umbral de esta corriente está en



función de la capacidad, del área de contacto, de la presión de contacto y de variaciones individuales. En la práctica, todos los hombres y casi todas las mujeres y niños pueden apartarse de corrientes de hasta de 6 mA. Con 10 mA, se ha observado que el 98,5 % de los hombres, el 60 % de mujeres y el 7,5 % de los niños se aparta. Con 20 mA sólo el 7,5 % de los hombres y ninguna mujer o niño se sueltan. Y la cifra se reduce a cero en todos los casos con 30 mA. Si el contacto se mantiene durante tres minutos, sobreviene el paro cardíaco. Hay peligro de fibrilación ventricular a niveles situados en torno a 45 mA. Durante la cirugía cardíaca, reconocida como una situación especial, una corriente de 20 a 100×10^{-6} A aplicada directamente al miocardio, es suficiente para inducir fibrilación. A esta sensibilidad miocárdial se debe la rigidez de las normas aplicadas a los aparatos de electromedicinas todo lo demás es constante (V, R, frecuencia), los umbrales de corriente dependen también de la forma de onda, de la especie animal, del peso de la dirección de la corriente en el corazón, de la relación entre el tiempo de tránsito de la corriente y el ciclo cardíaco, del punto del ciclo cardíaco en el cual llega la corriente, y de factores individuales.

5.5.2.2 Parámetros eléctricos

Resistencia: Se desconoce el valor real de la resistencia durante los accidentes eléctricos. La variación de las resistencias en serie, por ejemplo, ropa y calzado—explica gran parte de la variación observada en los efectos de accidentes eléctricos de una clara similitud, pero ejerce poca influencia sobre el resultado de accidentes que impliquen contactos bipolares y electrificaciones de alta tensión. En casos que impliquen corriente alterna, al cálculo estándar basado en tensión y corriente ($R = V/I$) es preciso añadir el efecto de fenómenos capacitivos e inductivos. La resistencia del cuerpo humano es la suma de la resistencia de la piel (R) en los dos puntos de contacto y de la resistencia interna del cuerpo (R). La resistencia de la piel varía con factores ambientales, en parte depende de la tensión de contacto. Otros factores como la presión, el área de contacto, el estado



de la piel en el punto de contacto, y factores individuales influyen también en la resistencia. Así pues, es poco realista el tratar de basar medidas preventivas en estimaciones de la resistencia de la piel. Por el contrario, la prevención debe basarse en la adaptación de equipo y procedimientos a las personas, no a la inversa.

5.5.3 POSIBLES EFECTOS FISIOLÓGICOS EN EL SER HUMANO

Los organismos vivos son conductores eléctricos. La electrización tiene lugar cuando hay una diferencia de potencial entre dos puntos del organismo. Es importante subrayar que el peligro de accidentes eléctricos no surge del mero contacto con un conductor activo, sino del contacto simultáneo con un conductor activo y otro cuerpo a potencial diferente. Los tejidos y órganos que recorre la corriente pueden experimentar una excitación funcional motora que en algunos casos es irreversible, o bien sufrir lesión temporal o permanente, en general a consecuencia de quemaduras.

El grado de estas lesiones está en función de la energía liberada o de la cantidad de electricidad que atraviesa los tejidos.

5.5.3.1 Factores determinantes de la lesión eléctrica

En las lesiones provocadas por alto voltaje, gran parte del daño que se produce es debido a la energía térmica desprendida; la histología de los tejidos dañados muestra generalmente necrosis y coagulación producidas por el calor, cuando la carga eléctrica es insuficiente para producir un daño térmico.

Se admite que la corriente alterna al mismo voltaje es tres veces más peligrosa que la continua, pues al estimular las fibras musculares entre 40 y 100 veces por segundo produce una contracción muscular tetánica. La mano es el sitio más común de contacto con la fuente eléctrica y como sabemos los flexores de la mano y antebrazo son más fuertes que los extensores por lo que esta contracción tetánica impide a la víctima soltar voluntariamente la fuente de corriente,



prolongando la duración de la exposición. Este fenómeno de flexión tetánica se produce con intensidades de corrientes por encima del umbral de 6 a 9 mA

.

5.5.3.2 Variables de resistencias en el cuerpo humano

La resistencia de los tejidos humanos al paso de una corriente es muy variable, podemos ver la relación de menor a mayor resistencia. Los nervios, encargados de transmitir señales eléctricas, los músculos, y los vasos sanguíneos con su alto contenido en electrolitos y agua son buenos conductores. Los huesos, los tendones y la grasa tienen una gran resistencia y tienden a calentarse y coagularse antes que transmitir la corriente. La piel es la primera resistencia al paso de la corriente al interior del cuerpo. Gran parte de la energía es disipada por la piel produciendo quemaduras, pero evitando lesiones profundas más graves a las esperadas si se aplicara directamente sobre los tejidos profundos, la piel presenta pues la primera barrera al paso de corriente, y su resistencia puede variar desde 100 ohmios en las membranas mucosas, hasta 1000.000 de ohmios /cm² en unas palmas callosas. El sudor puede reducir la resistencia de la piel a 2500-3000 ohmios. La inmersión en agua la reduce de 1500 a 1200 ohmios, por lo que pasaría mayor cantidad de corriente eléctrica a través del cuerpo presentándose en estos casos parada cardíaca sin que se aprecien quemaduras en la superficie de la piel, como es el caso de electrocución en la bañera. Al bajar la resistencia de la piel, una corriente de bajo voltaje puede convertirse en una amenaza para la vida.

5.5.3.3 Trayecto de la corriente eléctrica

El trayecto que toma la corriente determina el territorio tisular en riesgo, tipo de lesión y el grado de conversión de la energía eléctrica en térmica independientemente de que se trate de bajo, alto voltaje o un rayo. Cuando la corriente vence la resistencia de la piel, pasa indiscriminadamente a través de los tejidos considerando al cuerpo como un conductor y con el riesgo potencial de



daño tisular en su trayecto, esta lesión de las estructuras internas suele ser irregular, con áreas de apariencia normal junto a tejidos quemados y lesiones en estructuras aparentemente distantes de las zonas de contacto. La corriente que pasa a través del corazón o del tórax puede causar arritmias y/o lesión directa miocárdica y está asociada a una mortalidad del 60%. La corriente que pasa a través del cerebro puede producir un paro respiratorio, lesión directa cerebral y parálisis y también está asociada a una mortalidad muy elevada. A través de los ojos puede producir cataratas, el flujo eléctrico que pasa a través de la cabeza o el tórax puede causar fibrilación ventricular o parada respiratoria con más facilidad que cuando pasa a través de los miembros inferiores.

5.5.3.4 Mecanismos de lesión

Cuatro mecanismos han sido implicados en las lesiones producidas por electricidad o rayo:

- 1) La energía eléctrica a su paso por el organismo causa tetania muscular o arritmias que pueden provocar una fibrilación ventricular, o un paro respiratorio primario como consecuencia de la tetania de la musculatura torácica, como puede suceder en la fulguración.
- 2) La energía térmica conduce a una destrucción tisular masiva, coagulación y necrosis.
- 3) Lesiones traumáticas como consecuencia de contracciones musculares violentas o de la proyección y caída de la víctima, que sufre un politraumatismo asociado.
- 4) La corriente destruye las células dañando la integridad y alterando el potencial de las membranas celulares; la consecuencia es el edema celular y el daño celular irreversible. Este proceso es conocido por electroporación.



Cuando una parte o la totalidad del organismo entra a formar parte de un circuito eléctrico, circulará una corriente eléctrica que cumple la ley: $I(\text{intensidad en Amperios}) = V(\text{voltaje}) / R(\text{resistencia})$. Cuando la exposición es mantenida, esta resistencia al paso de la corriente va disminuyendo de forma rápida, a la vez que se produce un aumento proporcional de la intensidad que atraviesa los tejidos. La intensidad aumenta gradualmente hasta alcanzar un valor máximo, y de forma exponencial aumenta el calor producido, hasta que llega un momento en que, cuando la resistencia ha sido vencida (es prácticamente cero), el calor que se produce también pasa a ser súbitamente cero. De esta manera una tensión de 250 voltios puede generar en los tejidos temperaturas de hasta 95°C tras solo 5 segundos de exposición. El cerebro se afecta frecuentemente ya que el cráneo es un punto común de contacto. Los estudios histológicos del cerebro han revelado petequias focales, cromatolisis y edema cerebral.

La corriente eléctrica produce una disrupción permanente en células aisladas de músculo esquelético y altera las propiedades del músculo intacto, incluso en ausencia de efecto térmico de Joule. Para que se origine una diferencia de potencial a lo largo de la célula lo suficientemente grande como para producir la ruptura de su membrana, se requiere un tamaño mínimo de la misma, esto explicaría la lesión de células grandes como las nerviosas y las musculares.



5.5.4 DISTANCIA DE SEGURIDAD

Es importante saber que para cualquier tipo de tensión eléctrica existe una distancia mínima de seguridad, donde podemos estar seguros de no sufrir ninguna lección a causa de los fenómenos de la energía eléctrica.

Como los niveles de tensión encontrados con base a las condiciones subestandar eléctricas no superan los 1000 V, la distancia mínima de seguridad con base a la norma (RETIE) que debemos tener en cuenta es de 80 cm (0.8m).

En vista de que la mayoría de las condiciones subestandar eléctricas se basan en cables con puntas sin aislar en toda la planta, y muchas personas transitan diariamente por estos sitios, muchos sin tener el conocimiento claro sobre estas condiciones subestandar eléctricas, y las distancias mínimas de seguridad a tener en cuenta con respecto a cables energizados, se considera una condición subestandar eléctrica por el riesgo de electrocución.

5.6 ASPECTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD A TENER EN CUENTA A LA HORA DE LA CORRECCION DE RIESGOS O ACCIDENTES ELÉCTRICOS A CAUSA DE ESTAS CONDICIONES

5.6.1 Maniobras

Por la seguridad de los trabajadores y del sistema, se debe disponer de un procedimiento que sea lógico, claro y preciso para la adecuada programación, ejecución, reporte y control de maniobras, esto con el fin de asegurar que las líneas y los equipos que no sean energizados o desenergizados ya sea por error o de manera inadvertida, ocasionando situaciones de riesgo o accidente. Se prohíbe la apertura o cierre de cortacircuitos con carga, salvo que se emplee un equipo que extinga el arco.



5.6.2 Verificación en el lugar de trabajo

El jefe de grupo debe realizar una inspección detenida de lo siguiente:

- ⤴ Que el equipo sea de la clase de tensión de la red.
- ⤴ Que los operarios tengan puesto su equipo de protección.
- ⤴ Que los operarios se despojen de todos los objetos metálicos.
- ⤴ Que se verifique el correcto funcionamiento de los controles en la canasta como los inferiores de operación.
- ⤴ Que se efectué una detenida inspección de los guantes.
- ⤴ Que los operarios se encuentren en perfectas condiciones técnicas, físicas y síquicas para el desempeño de la labor encomendada.

5.6.3 Señalización del área de trabajo

El área de trabajo debe ser determinada por vallas, manilas o bandas reflectivas. En los trabajos nocturnos se utilizan conos o vallas fluorescentes y además señales luminosas a ambos lado del sitio de trabajo.

5.6.4 Escalamiento y protección contra caídas

Todos los postes y estructuras deben ser inspeccionados cuidadosamente antes de subir a ellos para comprobar que están en condiciones seguras para desarrollar el trabajo y que pueda sostener pesos u esfuerzos adicionales.

Todo trabajador que se halle en ubicaciones superiores a 2.5 m en el lugar de trabajo debe tener un sistema de protección contra caída (cinturón o arnés).



6.0 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS ENCONTRADAS EN CMSA

6.1 IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATALOGACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELÉCTRICAS EN CMSA

A continuación presentaremos las condiciones subestandar eléctricas, el lugar, la condición subestandar encontrada y la acción correctiva a llevar a cabo, en cada una de las áreas más importante de la empresa.

Como todos sabemos existen diferentes tipos de condiciones subestandar, como los ergonómicos , mecánicos , y eléctricos en este caso que pueden ocasionar diferentes tipos de accidentes por no tener la precaución ,la conciencia y la responsabilidad, de evitar generarlas , ya que mas del 50% de las condiciones que mostraremos a continuación son generadas por los mismos trabajadores que laboran en la empresa , seguido por el ambiente pesado que genera el mismo proceso, hostigado por el ambiente natural al que esta expuesto.

Después de detallar la lista de cada una de las condiciones subestandar eléctricas visualizaremos los tipos de condiciones subestandas eléctricas mas comunes encontradas en CMSA con relación ala lista de las condiciones

Al ejecutar y tener en mano todas las condiciones subestandar eléctricas que veremos a continuación encontradas en este estudio, nos daremos cuenta que el evitar que se generen, corregir y minimizar estas condiciones se hace muy importante no solo para el personal que opera diariamente en la empresa si no también para el proceso. Ya que este se puede entorpecer si no hacemos nada con estas condiciones dejando que se vuelvan grandes potenciales de riesgos.



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATALOGACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

TABLA No 1

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
1	Pie de la escalera p/pal de acceso a la tolva 151	Cables salidos por la ventana de conduleta	Colocarle la tapa a la conduleta.
2	Ultima plataforma donde se encuentra la tolva 151	Cable tendido al lado de la banda CV 154 con puntas sueltas algunas sin aislar	Verificar tensión y aislar
3	Inicio del secador DR 01 2da plataforma	Caja de paso en mal estado , cable suspendido hasta la plataforma con puntas sin aislar	Cambiar caja de paso, verificar tensión y aislar completamente los cables
4	Debajo del secador DR 01 parte central	Rollo de cable suspendido desde bandeja portacable, puntas sueltas	Verificar tensión y quitar cableado
5	Debajo de la descarga del secador DR 01	Cables suspendidos desde bandeja portacables, con puntas sin aislar	Verificar tensión y aislar
6	Entre la descarga del secador DR 01 y el presipitador electrostático DC 01 parte inferior	Caja de paso destruida por el oxido	Cambiar caja de paso e identificarla.



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
7	Inicio del precipitador electrostático DC 01 parte inferior primera columna lado izquierdo	Cable suspendido llega a una caja de paso totalmente destruida por oxidación	Verificar tensión, aislar completamente el cable y eliminar la caja
8	Precipitador electrostático DC 01 parte inferior segunda columna lado izquierdo	Cable suspendido, en la punta se encuentra prensacable sujetando la conduleta no presenta ninguna conexión	Verificar tensión, aislar completamente el cable retirar prensacable
9	Entre la descarga del secador DR 01 y el presipitador electroestático DC 01	Cable para termocupla sin ninguna conexión	Aislar cable.
10	Inicio del ducto de salida de gases del presipitador electroestáticos DC01 lado izquierdo	Cable duplex suspendido desde las estructuras, con puntas sin aislar	Verificar tensión y quitar cable
11	Debajo del ducto de salida de gases del presipitador electroestático DC 01	Cable se encuentra en bandejas portacables con las puntas sueltas sin aislar	Verificar tensión y aislar
12	Debajo del secador DR 01, al lado de la estación de gas	Cables salidos en caja pvc de paso,	Colocar tapa a la caja de paso,



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
13	Debajo del secador DR 01, frente a la subestación 4	Toma doble con tapa partida, cable suspendido con puntas sin aislar	Colocar tapa al toma doble, verificar tensión y aislar completamente el cable
14	Debajo del secador DR 01, cuarto de deposito de materiales	Interruptor sencillo sin tapa, cables salidos en caja 2*4 pvc de paso	Colocar tapa al interruptor sencillo, colocar tapa
15	Debajo de la descarga del secador DR 150 frente la banda CV 15	Cable desnudo de puesta a tierra partido no aterriza la estructura	pega de cable desnudo 4/0
16	Descarga secador DR 01 segunda plataforma lado izquierdo	Cables desprotegidos en conduleta tapa colgando , cable no ajusta al prensacable	Ajustar bien la tapa de la conduleta, ajustar bien el cable al prensacable
17	Puerta de entrada secador DR 01segunda plataforma	Cable con puntas sueltas sin aislar.	Verificar tensión y aislar completamente
18	Puerta de entrada secador DR 01	Luminaria caída y cables salidos en	Ubicar bien la luminaria y ajustar la tapa
19	Suitche de desplazamiento del secador DR 01	Cable sale de un tubo con puntas sueltas sin aislar	Verificar tensión y aislar completamente el cable



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACIÓN DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
20	Pier 1 secador DR 01, segunda plataforma	Toma desprotegido sin la tapa de seguridad	Colocar tapa de seguridad al toma.
21	Motor principal B del secador DR 01,	Cable no ajusta al prensacable.	Ajustar bien el cable al prensacable.
22	Piñones de ataque D y B, secador	Cable no ajusta a la entrada del equipo	Ajustar cable a la entrada del equipo.
23	Pier 1 secador DR 01, segunda plataforma	Toma desprotegido sin la tapa de seguridad	Colocar tapa de seguridad al toma.
24	Secador DR 01, pier 1 segunda plataforma	Cable en el nivel de la plataforma con puntas sueltas sin aislar	Verificar tensión y aislar completamente
25	Secador DR 01 segunda plataforma entre el pier 1 y2	Cables salidos en conduleta sin tapa.	Colocar tapa a la conduleta.
26	Debajo del secador DR 01 pier 1.	Cable en bandejas portacables	Verificar tensión y aislar completamente



DENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
27	Secador DR 01, pier 2	Cables salidos en conduleta sin tapa.	Colocar tapa a la conduleta.
28	Nivel quemador del secador DR 01segunda plataforma	Caja de paso contraincendio en mal estado	Cambiar caja de paso.
29	Nivel quemador del secador DR 01	Caja de paso totalmente destruida.	Cambiar caja de paso.
30	Aires acondicionados oficinas de preparación de minerales	Cables no ajustan a los prensacables.	Ajustar bien los cables a los prensacables.
31	Banda 15 lado derecho sentido de flujo recolectora de residuos A Z R 18	Unión entre cable y prensacable deteriorado con humedad	Verificar el origen de la humedad y ajustar cable en prensacable
32	Pasarela lado derecho C V 15 entrada casa de transferencia	Conduleta sin tapa con cableado fuera	Verificar aislamientos introducir cables y colocar tapa
33	Descarga C V15	Cables sueltos fuera de la tubería en mala posición	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
34	Interruptor C V15	Cable de polo tierra sin conexión	Verificar posible punto de conexión del cable a tierra y conectar
35	Banda C V 231 lado derecho	Unión entre conduleta y tubería partida	Verificar tensión y conectar tubería con la conduleta
36	Banda C V 231 lado derecho	Cables colgantes fuera de tubería y no aislados	Verificar tensión aislar puntas y reubicar cableado
37	Banda C V 231 lado derecho	Conduleta de paso sin tapa	Colocar tapa
38	Nivel inferior C V 236	Cables aislados fuera de tubería o conducto eléctrico	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
39	Nivel inferior C V 236	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
40	Cola C V 25	Push button de contra incendio y tubería sin fijación	Fijar push button y tubería contra incendio
41	Nivel inferior casa de transferencia	Cable de polo a tierra con tubería de protección en mal estado	Ajustar tubería o cambiar



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
42	Segundo nivel casa de trasferencia	Conduleta de empalme sin tapa y cableado fuera	Verificar aislamiento de puntas introducir cables y colocar tapa
43	Nivel inferior casa de transferencia	Cable muerto	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
44	Parte superior cabeza de la CV 230	Mala ubicación del malacate	Reubicar malacate
45	Pasarela de la CV 236	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
46	Pasarela de la CV 231	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
47	Nivel superior CV 231	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
48	Nivel inferior casa de transferencia	Toma sin alimentación o muerto	Quitar por completo
49	Cola CV 27 parte superior	Cables sin aislar fuera de tubería	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
50	Pasarela CV 25	Cable suspendido con conduleta	Verificar tensión y quitar por completo
51	Pasarela CV 25 abajo del control de detector de metales	Cable suelto con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
52	Pasarela CV 25	Cable suelto con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
53	Pasarela CV 26	Cable fuera del prensacable	Verificar tensión, aislamiento del cableado y ajustar
54	Silo 7 superior	Conduleta sin tapa	Colocar tapa de conduleta
55	Silo 8 superior	Cable sin aislar fuera de conduleta	Verificar tensión aislar puntas y colocar tapa de conduleta
56	Silo 8 superior	Conduleta sin tapa con cableado fuera	Verificar aislamiento del cableado y colocar tapa de conduleta
57	Descarga CV 26 a silo 8	Cables muertos	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
58	Cabeza CV 28	Cable con puntas sin aislar en mala posición	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
59	Plataforma silo 9 (cola CV 27)	Tapa de conduleta en mala posición	Verificar aislamiento del cableado y colocar tapa de conduleta
60	Cola CV 27 parte superior	Tapa de conduleta en mala posición	Verificar aislamiento del cableado y colocar tapa de conduleta
61	Plataforma silo 9	Cable en mala posición	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
62	Plataforma silo 9	Conduleta sin tapa	Verificar aislamiento del cableado y colocar tapa de conduleta
63	Contrapesa de CV 27	Tapa de conduleta mal ubicada mal ubicada	Verificar aislamiento del cableado y reubicar tapa
64	Diverter CV 27 y 209	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
65	Plataforma del diverter	Cable de polo a tierra sin conexión	Verificar posible punto de conexión del cable a tierra y conectar
66	Plataforma silo 153	Cable en mala posición con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
67	Plataforma de alimentador FE10 (tacómetro)	Conduleta con cableado fuera sin aislar	Verificar aislamiento del cableado y colocar tapa de conduleta
68	Nivel inferior silo de carbón 153	Cableado suelto con aislamiento deteriorado	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
69	Nivel inferior alimentación lado izquierdo	Cable de supresión de polvos fuera de servicio	Verificar tensión y quitar
70	Lado derecho del pesometro 168	Cableado suspendido sin aislamiento	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
71	Lado derecho del pesometro 168	Cable suspendido sin aislar en mala posición	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
72	Lado derecho del pesometro 168	Cable de polo a tierra sin conexión	Verificar posible punto de conexión del cable a tierra y conectar
73	Nivel inferior alimentador 13	Cable suspendido con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
74	Nivel inferior alimentador 13	Cable suspendido con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
75	Nivel inferior alimentador 14	Cable suspendido con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
76	Lado derecho soplador FA 195	Cable de tierra sin conexión	Verificar posible punto de conexión del cable a tierra y conectar
77	Lado derecho CV 29	Supresor eléctrico de polvo (238 DC 212) fuera de servicio	Verificar tensión analizar posible causa de la falla y reparar dejándolo en servicio
78	Al lado de la CV 29	cable en suspensión con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
78	Al lado de la CV 29	Cable en suspensión con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
79	Techo CV 29 debajo de alimentador 12	Cable con puntas sin aislar en techo de banda	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
80	Nivel inferior de alimentador 10	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
81	Nivel inferior de alimentador 9	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
82	Cola de la CV 20 (trituradora de carbón)	Caja 2*4 con toma doble suelto	Ajustar toma doble a caja 2*4
83	Cuarto nivel casa verde	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
84	Al lado cuarto nivel casa verde	Caja sin tapa	Colocar tapa
85	Al lado cuarto nivel casa verde	Cable suelto en suspensión	Verificar tensión y quitar cable



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
86	Al lado cuarto nivel casa verde	Cable suelto en suspensión	Verificar tensión y quitar cable
87	Tercer nivel casa verde	Polo tierra sin conexión	Conectar polo a tierra
88	Tercer nivel casa verde	Cable suelto con puntas sin aislar	Verificar tensión y quitar cable
89	Al lado tercer nivel casa verde	Cable suelto	Verificar tensión y quitar cable
90	Al lado tercer nivel casa verde	Cable en suspensión	Verificar tensión y quitar cable
91	Cabeza de la CV 150	Conduleta sin tapa con cableado fuera	Verificar tensión meter cableado y Colocar tapa
92	Cabeza de la CV 150	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
93	Cabeza de la CV 150	Cable enrollado en mal estado, con puntas sin aislar	Verificar tensión y quitar cableado
94	Área de muestreo cola CV 02	Cables sueltos sin aislar	Verificar tensión y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE PREPARACIÓN DE MINERALES

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
95	Área de muestreo cola CV 02	Conduleta con cables fuera y tapa mal ubicada	Reubicar cableado y tapa
96	Cola de la banda 01	Toma en mal estado	Cambiar toma doble
97	Al lado cola de la banda 01	Cables sueltos sin aislar	Verificar tensión y quitar cableado
98	Al lado cola de la banda 01	Cable con aislamiento deteriorado	Reforzar aislamiento
99	Al lado cola de la banda 01	Cable en suspensión con puntas sin aislar. Conduleta en suspensión con tapa mal posicionada	Verificar tensión aislar puntas y reubicar tapa y conduleta
100	Pasarela CV 01, lado izquierdo cerca del detector de metales	Conduleta sin tapa y con cableado por fuera	Verificar tensión aislar puntas, introducir y colocar tapa
101	Banda 02 cerca del pesometro 223 lado derecho sentido de flujo	Cable deteriorado	Reforzar aislamiento



IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE RKEF (FUNDICIÓN)

TABLA 2

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
1	Piquerías de escoria puerto hidráulico línea 2	Cable suelto en mala posición	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
2	Nivel cero fondo del horno lado norte	Cable suelto en mala posición con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
3	Nivel cero fondo del horno lado norte	Conduleta con cableado fuera sin aislar y tapa mal ubicada	Verificar tensión aislar puntas introducir cable e caja y reubicar tapa de conduleta
4	Piquería escoria lado norte línea 1	Cable suelto sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
5	Cuarto de control central lado sur este línea 1	Capa de conduleta mal ubicada	Reubicar tapa de conduleta
6	Cuarto de control lado oeste línea 1	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
7	Cuarto de control lado oeste línea 1	Caja de circuitos destruida	Verificar tensión funcionalidad quitar o cambiar
8	Transformador 21	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA DE RKEF (FUNDICIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
9	Transformador 21	Tapa de toma doble destruida	Cambiar tapa de toma doble
10	Transformador 20	Toma doble sin tapa	Colocar tapa de toma doble
11	Techo del horno línea 1 sur	Caja de empalme sin tapa	Colocar tapa de toma doble
12	Techo del horno línea 1 sur	Puntas en canaleta sin aislar	Cerificar tensión y quitar cables
13	Piquería de escoria sur linea 1	Caja de control sin tapa	Colocar tapa a caja de control
14	Subestación 2 lado sur este	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
15	subestación 2 lado sur	Toma doble con tapa destruida	Cambiar tapa de toma doble
16	Piso hidráulico línea 1 sur	Cable suelto con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado
17	Switch Gear	Caja 2*4 con toma doble totalmente destruido	Verificar tensión y cambiar toma doble
18	Piso de carga línea 1 nor este	Cable suelto con puntas sin aislar	Verificar tensión, fuente de conexión, y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

TABLA 3

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
1	Generadores disel línea 1	Caja 4*4 sin tapa	Colocar tapa
2	Seccionador sistema de lubricación centralizado nivel ZM 151	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado
3	Parada de emergencia 324R poles 54 nivel FE	Cable con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado
4	Parada de emergencia 324R poles 54 nivel FE (al lado)	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
5	Parada de emergencia 324R poles 54 nivel FE (arriba)	Cable con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado
6	Nivel 168 motor de la banda CV 168	Cable suelto con aislamiento en mal estado	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado
7	168 motor de la banda CV 168 (arriba)	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
8	Frente a la caseta del operador de la extrusora	Cables en suspensión con puntas sin aislar (bandeja)	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
9	Dentro de la caseta del operador	Cables en mala posición ,cajas 4*4 sin tapa , cableado fuera de canaleta	Verificar aislamiento colocar tapa y organizar cableado en canaleta
10	Nivel FE 165	Cable suelto encima de bandeja con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado
11	Nivel ZM 484	Lámpara en mal estado con cableado por fuera sin aislar	Cambiar farola
12	Nivel controladores de agua y lodo al frente del WIC 2586	Conduleta suspendida con cable en mal estado	Verificar tensión y quitar conduleta
13	Nivel FE - 160 A caja 325-10-238 FIMES -FLEX 10	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión y aislar puntas
14	Parte superior del presipitador electroestático	Toma con protección en mal estado	Cambiar protección
15	Parte superior del presipitador electroestático (al lado)	Toma con protección en mal estado	Cambiar protección
16	Antiguo motor FA 242 piso hidráulico frente a la escoria	Cables con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente de conexión y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
17	Junto a ventilador de enfriamiento pasarela de calcinador linea 1	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
18	Pasarela sobre el MV calcinador 1	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
19	Pasarela sobre el MV calcinador 1 (al lado)	Conduleta sin tapa con cableado fuera	Verificar aislamiento, introducir cables y colocar tapas
20	Pasarela sobre el MV calcinador 1 (al lado)	Conduleta sin tapa	Colocar tapa
21	Pasarela sobre el MV calcinador 1 (al lado)	Toma con protección en mal estado	Cambiar protección
22	El otro extremo pasarela sobre el MV calcinador 1	Toma con protección en mal estado	Cambiar protección
23	Nivel FA 08 escaleras	Caja de paso sin tapa	Colocar tapa



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
24	Al lado del FA 76	Seccionador en mal estado (lleno de calcina)	Verificar tensión, hallar fuente de alimentación, desenergizar y bloquear con tarjeta y candado
25	Escalera que comunica a escaria con tolva de calcina	Conduletas con tapas mal ubicadas	Reubicar tapas de conduletas
26	Tolva de calcina primer nivel	Cable en suspensión con puntas sin aislar	Verificar tensión y quitar cable
27	Pier 2	Toma con protección en mal estado	Toma con protección en mal estado
28	Pier 3	Cable suspendido con aislamiento deteriorado	Verificar tensión fuente y quitar cable
29	Compresor CP 07 subestación 3	Cables suelto con puntas sin aislar a 4160 V	Ubicar fuente de alimentación en subestación 3 desenergizar bloquear con tarjeta y candado y quitar
30	Extrusora línea 1 junto a la caja de conexión 30 j 06	Caja 2*4 sin tapa	Colocar tapa



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
31	Extrusora línea 1 junto a la caja de conexión 30 j 06 (frente)	Caja de control sin tapa	Colocar tapa o cambiar caja
32	Plataforma de agitador de lodos	Cables con puntas sin aislar en bandeja	Verificar tensión fuente y quitar cableado
33	Plataforma de entrada a calcinador	Cableado fuera de prensacable	Ajustar cable dentro de prensacable
34	Entradas del lavador de gases	Caja de paso suspendido po cables	Reajustar caja
35	Detrás de seccionador de la CV 76	Cables con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente y quitar cableado
36	Escalera hacia la válvula ZP 203	Caja de conduleta sin tapa	Colocar tapa
37	Nivel de la ZP 203 frente línea 2	Cables con puntas sin aislar y conduleta en mal estado	Verificar tensión fuente quitar cable y cambiar conduleta o retirar
38	Nivel de la ZP 203 frente línea 2	Cables de control sueltos en mala posición	Quitar o reubicar



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
39	Nivel de la ZP 203 frente linea 2 gaitronic	Cables de control sueltos en mala posición	Quitar o reubicar
40	Nivel motor CV 76	Caja de paso sin tapa	Colocar tapa
41	Foso de retorno linea 2 la PP 153,154,155	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente y quitar cableado
42	Foso de retorno linea 2 la PP 153,154,155 (al lado)	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente y quitar cableado
43	Foso de retorno linea 2 PP 94	Cables sueltos con puntas sin aislar	Verificar tensión fuente y quitar cableado
44	Torre de enfriamiento linea 2	Cable en mala posición	Verificar tensión y quitar cableado
45	Torre de enfriamiento la PP 176 linea 2	Cable suelto con puntas sin aislar en conduletas	Verificar tensión fuente y quitar cableado



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR RKEF (CALCINACIÓN)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
46	Torre de enfriamiento 622-DPJ - 225 linea 2	Cable suelto con aislamiento en mal estado	Verificar tensión fuente y quitar cableado
47	Torre de enfriamiento linea 1 dispensador de agua	Toma doble sin caja de protección	Colocar caja y ubicar
48	Torre de enfriamiento bomba disel PP 94 linea 1	Toma doble sin tapa	Colocar tapa
49	Caseta de seccionadores de los clasificadores de escoria linea 2	Toma con protección en mal estado	Cambiar protección
50	Plataforma de la banda de la CV 49	Toma en mal estado	Cambiar toma



IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA (REFINERIA)

TABLA 4

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
1	Subestación # 6 extensión	Toma doble sin tapa	Colocar tapa
2	Subestación # 6 extensión	Toma doble sin tapa	Colocar tapa
3	Tubería de extracción de gases de FA 68 (bombas 289-290"suelo")	Cable suelto sin aislar	Verificar tensión y quitar cableado
4	Tubería de extracción de gases de FA 68 (bombas 289-290"suelo")	Cable suelto sin aislar	Verificar tensión y quitar cableado
5	Edificio de la COBS	Toma sin tapa y cables sueltos	Colocar tapa y quitar cableado
6	Edificio de la COBS , nivel superior	Cables sueltos	Verificar tensión y quitar cableado
7	Edificio de la COBS , nivel superior	Cables sueltos	Verificar tensión y quitar cableado

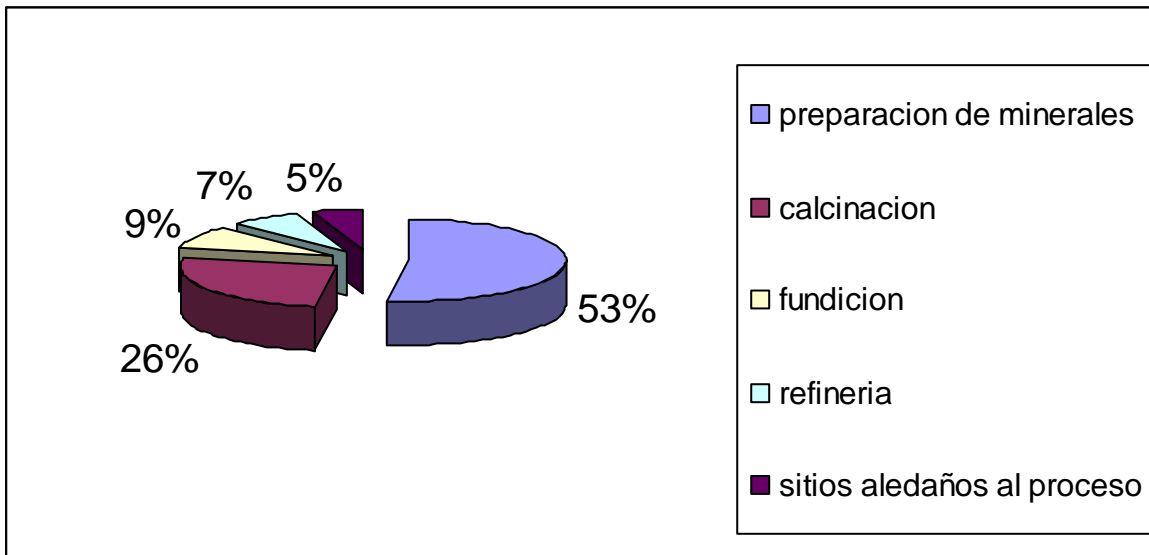


IDENTIFICACION, LOCALIZACIÓN, Y CATAGOLIZACION DE CONDICIONES SUBESTANDAR EN EL AREA (REFINERIA)

No DE CONDICIONES SUBESTANDAR	LUGAR DE LA INSPECCION	CONDICION SUBESTANDAR	ACCION CORRECTIVA
8	Edificio de la COBS , nivel superior	Cable suelto fuera de prensacables	Reajustar cable o quitar cableado
9	Plataforma de seccionadores de equipo de la COBS 42J 19	Cables sueltos	Verificar tensión y quitar cableado
10	Plataforma de refinería	Toma sin tapa	Colocar tapa
11	Pasarela grúas de refinería	Conduleta en suspensión	Reposicionar conduleta
12	Subestación hidráulica de los electrodos	Toma doble sin tapa	Colocar tapa



6.2 RESUMEN DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELÉCTRICAS EN LAS DIFERENTES ÁREAS INSPECCIONADAS



Podemos observar en el grafico que el área con mas condiciones subestandar eléctricas encontradas en CMSA es preparación de minerales con un 53%, del total de las condiciones, el cual nos indica que es la zona con mas debilidades o problemas con respecto a este fenómeno.

Analizando los tipos de condiciones subestandar eléctricas encontrados en esta parte del proceso podemos observar que el 50% de las condiciones subestandar se fundamentan en diferentes tipos de cables deteriorados, con puntas sin aislar, mal ubicados y sin aislamiento etc. El cual nos indica que los mismos trabajadores son los mayores generadores de las condiciones subestandas eléctricas en esta área.

Otros de los factores importantes que inciden en la generación de condiciones subestandar eléctricas en esta zona son los fenómenos y partículas generadas por el mismo proceso como son:

Vibraciones a causa de los movimientos de los diferentes tipos de bandas y maquinas eléctricas que componen esta área. El ambiente pesado generado por



el mismo proceso mezclado con el medio ambiente natural al que se encuentra expuesto, ya que la mayor parte de esta zona se encuentra a la intemperie generando deterioro rápido de los diferentes dispositivos sin la mínima protección y un mantenimiento respectivo, ocasionando en conjunto desajustes a las diferentes dispositivos y elementos como cajas de empalme, cajas de paso, diferentes tipos de tapas y cableados.

En los anexos podemos observar condiciones subestandar a causa de los fenómenos anteriormente mencionados y su respectiva corrección

La segunda área con mas condiciones subestandar eléctricas encontradas es calcinación con un 26% del total de las condiciones subestandar eléctricas, el cual el 50% de estas condiciones siguen siendo diferentes tipos de cables sueltos, con puntas sin aislar, o fuera de conduletas como las mencionadas en preparación de minerales confirmando una vez mas que los trabajadores son los mayores responsables de la generación de la mayoría de las condiciones en CMSA. Las otras condiciones que mas se generan en esta zona se fundamenta en el deterioro de los diferentes tipos de equipos a causa de otra partícula generada en esta parte del proceso llamada calcina, saturando, deteriorando y con llevando a que se generen mas condiciones subestandar eléctricas.

Las ultimas tres áreas restantes visitadas suman un 21% de las condiciones subestandar eléctricas encontradas esto nos dice que en estas áreas es donde se generan menos condiciones subestandar eléctricas. Al detallar las condiciones que suman este 21% podemos observar que prima la misma condición más común y de mayor porcentaje divulgada anteriormente.

Podemos recalcar con base en todo el análisis realizado en las diferentes áreas de todo CMSA que los mismos trabajadores son los mayores generadores de las condiciones subestandar eléctricas identificadas en toda la planta observando la falta de concientización de trabajador hacia esta.



6.3 VISUALIZACION DE LOS TIPOS DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS MÁS COMUNES ENCONTRADAS EN C.M.S.A

FIG 1



Fig 1: Observamos una de las condiciones subestandar eléctricas mas comunes en área de preparación de minerales, el cual se basa en cables sueltos con puntas sin aislar ubicada exactamente en el nivel inferior silo de carbón 153.



FIG 2

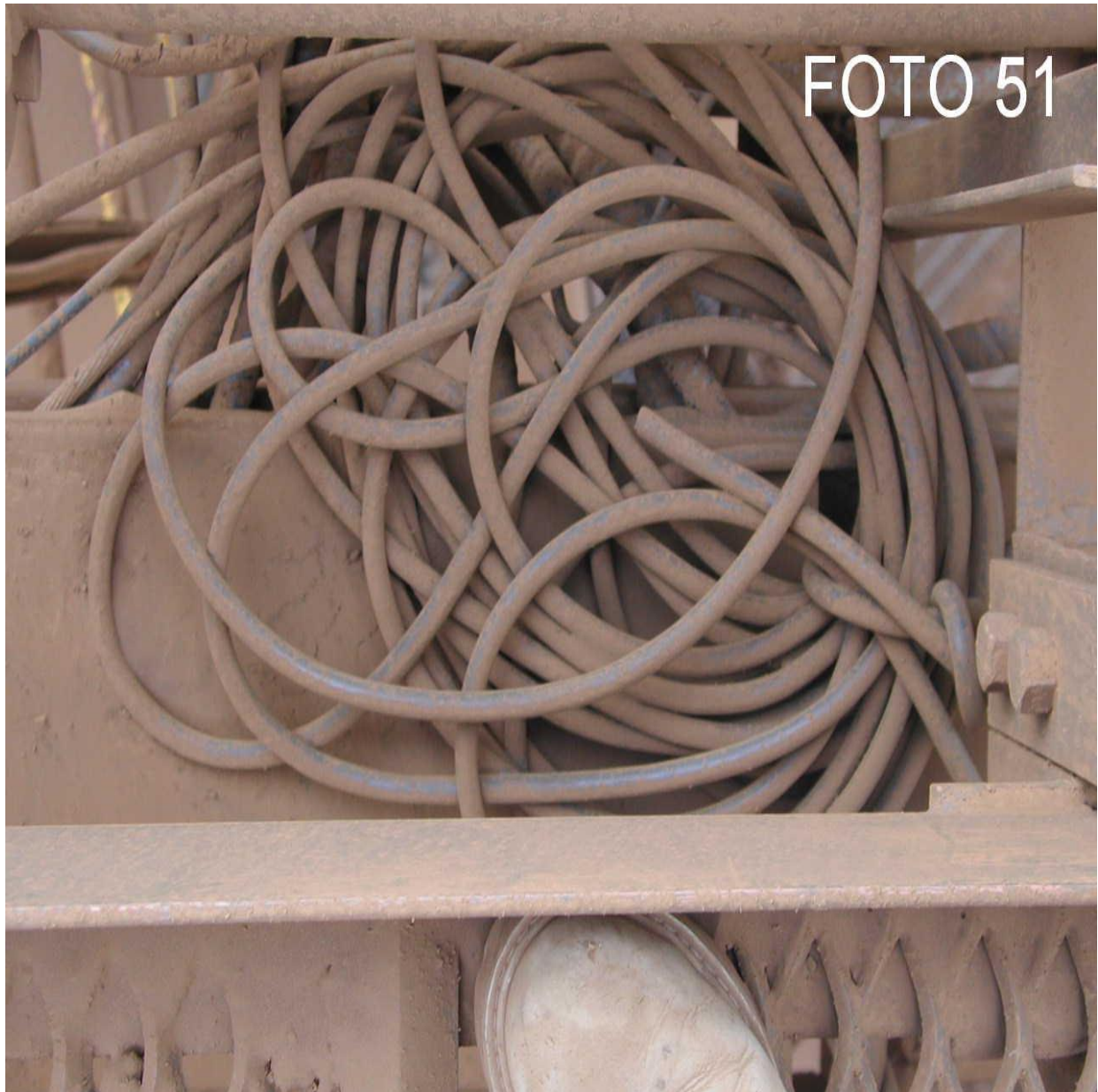


Fig 2: Observamos una condición subestandar eléctrica, que consiste en más de 10 metros de cables sueltos con puntas sin aislar ubicada en la pasarela CV 25, abajo del control del detector de metales, área de preparación de minerales.



FIG 3



Fig 3: Podemos apreciar una de las condiciones subestandar eléctricas mas comunes en toda la empresa , fundamentándose como cables sueltos fuera de conduleta con puntas sin aislar, ubicada en la cabeza CV 28 de preparación de minerales.



FIG 4

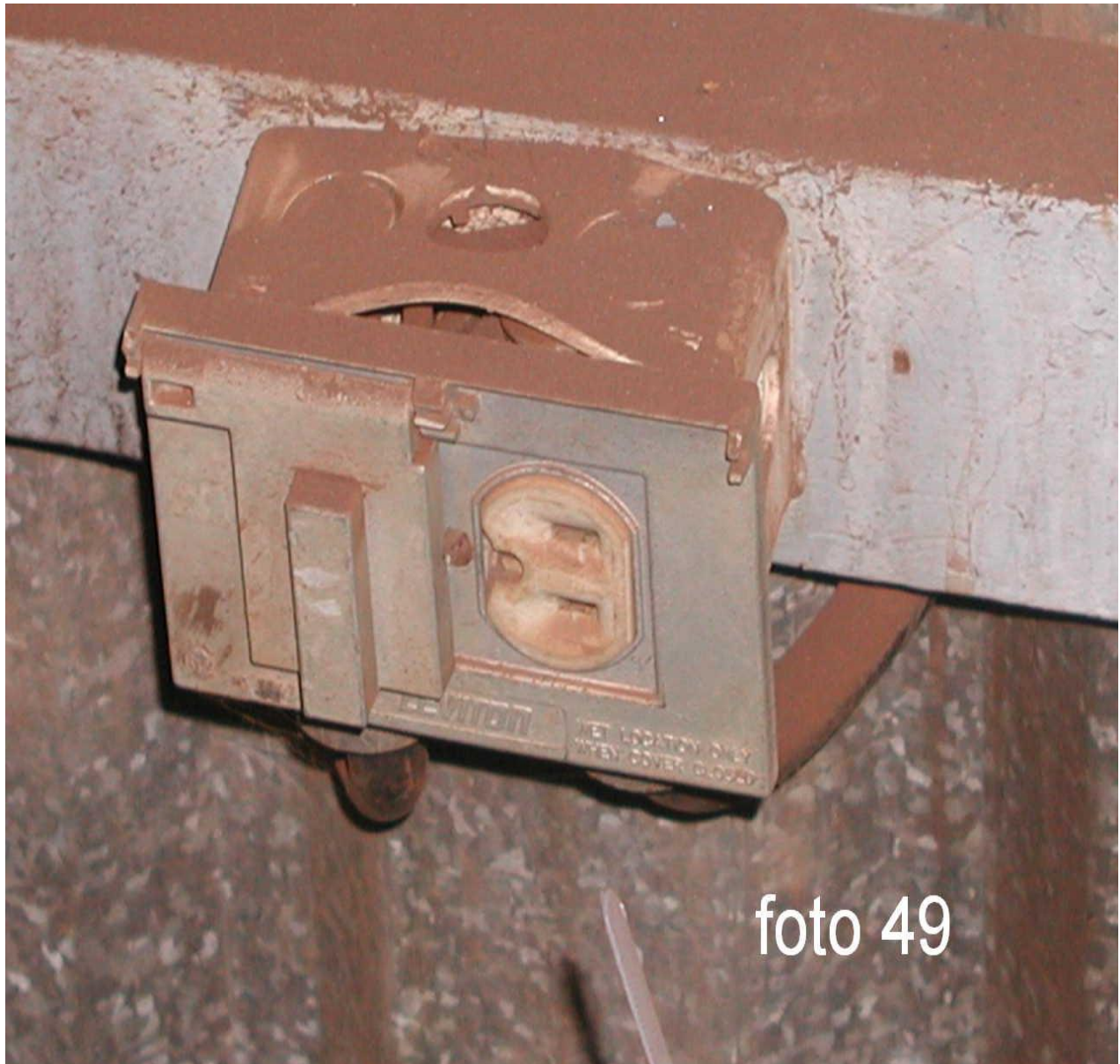


Fig 4: Podemos ver una condición subestandar eléctrica bastante común en toda la empresa, tomas con la protección intemperie en mal estado o destruida, ubicada en la caseta de seccionadores de los clasificadores de escoria línea 2, calcinación.



FIG 5



Fig 5: Observamos otra condición subestandar eléctrica bastante común en toda la planta, diferentes tipos de conduletas sin tapa, esta ubicada en el nivel inferior CV 236 de preparación de minerales.



FIG 6



Fig 6: Detallaremos una de la condiciones subestandar eléctricas mas afectadas por el medio ambiente pesado generado por el mismo proceso, y la intemperie. Cajas en mal estado o semidestruida ubicada entre la descarga del secador DR01 y el precipitador electroestático.



FIG 7

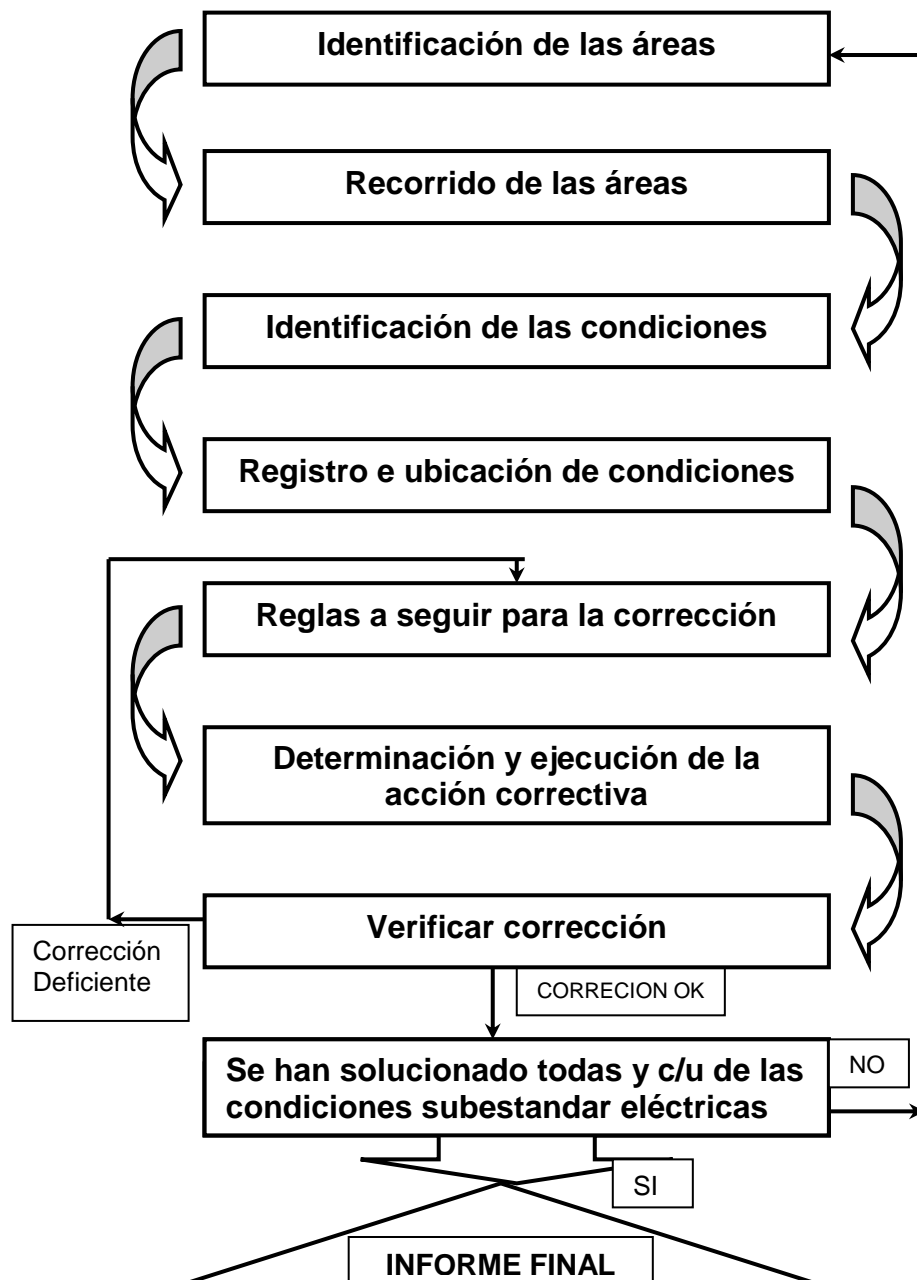


Fig7: Ubicaremos una condición importante para el proceso como son polos a tierra no conectados a sus respectivas estructuras ubicadas debajo de la descarga del secador DR 150 frente a la banda CV15.



7.0 DESARROLLO TECNICO DE SOLUCIONES

Para llevar a cabo un buen desempeño orientado hacia la corrección minimización y concientización sobre la importancia de la generación de condiciones subestandar eléctricas debemos seguir los siguientes pasos:





7.1 Identificación de las áreas visitadas. Se recorrieron principalmente las áreas que relacionan directamente el proceso como preparación de minerales, calcinación fundición (RKEF) refinería y los sitios aledaños al proceso.

Teniendo en cuenta que el proceso consta de dos líneas de producción, línea uno y línea dos, se especificaran a la hora del recorrido, la ubicación de cada condición subestandar encontrada ya que el recorrido será alternando ambas líneas ya que conforman un mismo bloque

7.2 Recorrido de las áreas. Se comenzara el recorrido en el mismo sentido de producción iniciando en las bandas de preparación de mineral, siguiendo por calcinación fundición, refinería y terminando en los sitios aledaños al proceso.

Se hará el recorrido metro por metro de cada una de las áreas mencionadas detallando a nuestro paso todo lo relacionado con las condiciones subestandar que son las que nos interesan en este proyecto

7.3 Identificación de las condiciones subestandar eléctricas instalaciones eléctricas. Con base en la ultima norma eléctrica colombiana, **EL RETIE** (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) que corresponden con la rama eléctrica se definirán cuales se consideran condiciones subestandar eléctricas más críticas y menos críticas pero todas con la misma importancia dando o conociendo el criterio por el cual se considera un riesgo tanto para los seres humanos como para el proceso.

7.4 Registro e ubicación de condiciones subestandar eléctricas. A la hora de recorrer todas las áreas e identificar las condiciones se procede a describir la ubicación de la condición y registrar a través de una imagen (foto) cada una de las



condiciones subestandar eléctricas encontradas para así definir con base en lo visto en el recorrido y la imagen tomada el tipo de condición encontrada, el grado de riesgo, y la acción correctiva mas segura a tomar.

Es importante el registro a través de las fotos, ya que como se menciono anteriormente en uno de los objetivo el divulgar estas imágenes a todo el personal que trabaja en la empresa, para que no se vuelvan a generar estas condiciones subestandares eléctricas

7.5 Reglas a seguir para llevar a cabo la corrección de condiciones Subestandar eléctricas. A la hora de corregir los diferentes tipos de condiciones subestandar eléctricas encontradas en empresa, debemos llevar a cabo siempre y cuando lo requiera las reglas (de oro) más importante de la electricidad las cuales veremos según norma (RETIE) y CMSA sabiendo que el objetivo es el mismo pero con recomendaciones según criterios de la empresa:

Al trabajar en línea muerta, es decir en circuitos desenergizados siempre se debe conectar a tierra y en cortocircuito como requisito previo a la iniciación del trabajo.

En tanto no estén efectivamente puestos a tierra, todos los conductores o partes del circuito se consideran como si estuvieran energizados a su tensión nominal.

- 1 Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores de forma que se asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que garantice que el corte sea efectivo.



- 2 Condenación o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte, señalización en el mando de los aparatos indicando “no energizar “o “prohibido maniobrar” y retirar los portafusiles de cortacircuitos.
- 3 Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión, el cual debe probarse antes y después de cada utilización.
- 4 Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo. es la operación de unir todas las fases de una instalación, mediante un puente equipotencial de sección adecuada, que previamente a sido conectado a tierra.
- 5 Señalizar y delimitar la zona de trabajo, de operación e indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.



8.0 RECOMENDACIONES PARA EVITAR CONDICIONES SUBESTANDAR EN C.M.S.A.

8.1 Reglas de oro y recomendaciones de CMSA

- ✦ Abrir todas las fuentes de tensiones.
- ✦ Bloqueo de la fuente mediante uso de candado y señalización con tarjetas.
- ✦ Verificar ausencia de tensión.
- ✦ Colocar a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- ✦ Acordone el área a trabajar.

Aparte de las reglas señaladas anteriormente debemos llevar a cabo con la misma importancia las siguientes recomendaciones:

- ✦ Diligencie el permiso de trabajo en caliente cuando lo requiera.
- ✦ Utilice siempre herramientas aisladas.
- ✦ Revise las herramientas antes de usarlas.
- ✦ Únicamente el personal calificado y certificado esta autorizado para desarrollar reparaciones eléctricas.
- ✦ No sobrecargue los circuitos eléctricos.
- ✦ No use chorros de agua para limpiar alrededor de tableros o equipos electrónicos.
- ✦ No se deben hacer cambios en las protecciones eléctricas de los circuitos para aumentar la carga excesiva.
- ✦ Las escaleras metálicas no deben usarse en trabajos eléctricos.
- ✦ Los cables de extensión deben colocarse de tal manera que se elimine la posibilidad de daños por tráfico, corte o calor sobre ellos.
- ✦ Conozca la ubicación exacta de circuitos antes de empezar a realizar trabajos.



8.2 Determinar la acción correctiva. Definir la acción correctiva para cada una de las condiciones subestandar eléctricas más comunes que ese encuentren y que se puedan presentar en todo el recorrido el cual se basa en:

- ⤴ Verificar estado de aislamiento de cables deteriorados y cambiar.
- ⤴ Quitar cableado totalmente.
- ⤴ Aislar puntas o puntos sin aislar.
- ⤴ Reubicación de cableado en mala posición.
- ⤴ Ajuste de tapas a diferentes tipos de cajas (empalme, paso,).
- ⤴ Cambiar o ajustar diferentes tipos de cajas, tapas etc.
- ⤴ Ajuste de cables a prensacables.
- ⤴ Reconectar polos de tierra.
- ⤴ Reajustar conduletas eléctricas o cambiar etc.

8.3 Verificar corrección. La idea de este ultimo recorrido es observar detalladamente si se cumplió o no con el objetivo planteado.

Volviéndose esta información muy importante para el personal que trabaja en la empresa, ya que podemos divulgar, a través de charlas de grupo, seminarios y así aprender mas sobre estas condiciones que por insignificantes que parezcan en cualquier momento pueden convertirse en grandes potenciales de riesgo.



8.4 ELEMENTOS DE PROTECCION PARA LA MINIMIZACIÓN DE RIESGOS

8.4.1 Elementos obligatorios en el campo

- **El casco:** El casco aislado antichoque es de obligatorio uso para los trabajos de altura, en zanjas, en subestaciones, el casco de choque, en trabajos de redes, y siempre que haya peligro de caída de un elemento, por estar debajo del personal que trabaja en altura.
- **Gafas de seguridad:** Como todos los procesos de formación de las descargas producen radiación ultravioleta, la cual puede quemar la retina por ello deben emplearse gafas protectoras. un ejemplo lo constituye la soldadura eléctrica; un arco eléctrico produce gran luminosidad.
- **Botas dieléctricas :** Este es uno de los elementos mas importantes ya que nos aíslan totalmente de cualquier superficie donde no encontremos , evitándonos así volvernors un conductor , ya que si estamos aterrizados o sin botas dieléctricas y estamos demasiado cerca de una parte energizada este se puede quemar aunque no se haga contacto directamente con la parte energizada.

8.4.2 Elementos a utilizar dependiendo el área y trabajo realizado

- **Protección para las manos: (guantes)** Guantes aislados para trabajos y maniobras sobre instalaciones en baja tensión y para efectuar maniobras en alta tensión. Guantes de cuero para todos los trabajos de tipo eléctrico, manipular cables.



- **Protección auditiva:** Se debe utilizar protección auditiva ya que la onda mecánica de presión puede producir sordera en la persona.
- **Cinturón o arnés de seguridad:** La onda mecánica de presión puede lanzar a la persona contra obstáculos cercanos, con lo cual puede romperse huesos o el cuello, por lo tanto el cinturón debe utilizarse para impedir la caída.
- **Ropa:** Debemos saber que una descarga eléctrica en la que esté involucrado un metal puede producir temperaturas de 20000 K que es 4 veces la temperatura del sol. el calor generado puede encender la ropa y quemar la piel. dependiendo del tiempo de exposición las quemaduras pueden ser recuperables o irrecuperables.



9.0 PLAN DE ACCION PARA QUE NO SE GENEREN MAS CONDICIONES SUBESTANDAR ELÉCTRICAS EN CMSA

A continuación presentamos un plan de acción con el objetivo de evitar que se sigan generando condiciones subestandar eléctricas en CMSA, ya que la aparición de estas ocasionan a la empresa pérdidas económicas, y lo más importante que aumenta el número de riesgos eléctricos, conllevando a que se presenten accidentes en las áreas de trabajo, por lo cual iría en contra de la política de la empresa de cero accidentes.

La idea es llegar a un punto en el transcurso del tiempo no muy lejano, en donde todos los trabajadores se concienticen de la importancia de no generar mas condiciones subestandar eléctricas con base en las diferentes estrategias aquí mencionadas y así contribuir con la seguridad en CMSA.

9.1 Entrenamiento sobre conceptos y soluciones de condiciones subestandar en CMSA

Con base a las condiciones subestandar eléctricas encontradas en CMSA, se elaboran y se ejecutaran talleres con el objetivo de aclarar a todos los trabajadores de la empresa cuales son las condiciones subestandar que no se pueden volver a repetir, y de esta manera puedan determinar fácilmente, cuando se encuentren una condición subestandar e informar a las personas encargadas para corregir inmediatamente y así eliminar el peligro y no volver a generar y acumular más condiciones como las encontradas.

9.2 Talleres y seminarios

Realizar talleres de grupo, seminarios, cursos etc, antes durante y después de la realización de los proyectos, y cualquier trabajo eléctrico a través de los administradores de contrato, operadores de área, supervisores o lideres de



unidades de negocios etc, explicar detalladamente cuales son las condiciones mas comunes e importantes que se han venido presentando en la planta, como se están generando estos tipos de condiciones, donde se están presentando, y porque se desarrollan los diferentes factores que juegan un papel muy importante en la generación de los diferentes tipos de condiciones subestandar eléctricas.

9.3 Reorientación de actividades de seguridad industrial

Aprovechando que existe un personal en la empresa encargada de la seguridad industrial, se debe establecer un comité principal y unos subcomités en las diferentes unidades de negocios encargados de coordinar todo lo concerniente a las condiciones subestandar eléctricas, ya sea para definir cada cuanto y como se realizaran los seminarios correspondientes, a quienes se le realizaran, y así cada subcomité deberá informar detalladamente sobre el avance de las mejoras con respecto a las condiciones subestandar en cada área.

Todos los datos obtenidos deberán reposar en el comité principal en un tiempo establecido sobre los avances en las diferentes áreas, para así en definitiva conocer e informar a través de los métodos mencionados en los puntos anteriores nueva información, y como se sigue avanzando con respecto a este fenómeno y seguir desarrollando nuevos planes en busca de la perfección de cero condiciones subestandar eléctricas en CMSA.

9.4 Información detallada de las áreas.

Determinar grupos de trabajadores por los comités establecidos en el punto anterior, para que realicen recorridos por cada una de las áreas correspondiente, mensualmente (tiempo acordado por lo comités o subcomités) y de otra manera establecer recorridos con los grupos señalados de las otras áreas sin previo aviso y así informar detalladamente sobre las diferentes anomalías, que se presenten o se estén presentando en cada una de estas áreas ya sea a causa de los



diferentes proyectos eléctricos , modificaciones eléctricas etc, incluyendo los sitios aledaños que hagan parte de esta, y se vean afectados por los fenómenos y el ambiente pesado que se genera el mismo proceso.

9.5 Mantenimiento y cambio de dispositivos

A través de los diferentes recorridos señalados y realizados por los grupos establecidos anteriormente, debemos tener ya escogidos una lista de los dispositivos, mecanismos y elementos mas importantes y críticos que se ven afectados por los diferentes fenómenos ya conocidos que interactúan directa o indirectamente en el proceso teniendo la misma importancia no solo a la fuente, (subestaciones) o puntos terminales (Cargas) si no también sitios intermedios, y otros dispositivos, que se encuentran a la intemperie ya que estos son los mas afectados aumentando el deterioro rápidamente (corrosión). Con base en las condiciones en que se encuentren, lo critico del dispositivo y criterios establecidos por los diferentes comités se les realizara, ya sea mantenimiento preventivo, correctivo dependiendo la situación en que se encuentre, cambiarlo si es necesario si es posible actualizarlo con base en la ultima norma de acuerdo al producto para así evitar que se genere una condición mas en la empresa.

9.6 Sanciones

Sancionar si es necesario a cualquier personal que contribuya a generar y no contribuir con la política de cero condiciones subestandar eléctricas y cero accidentes en la planta, incluyendo principalmente, a los diferentes trabajadores encargados de los proyectos y trabajos eléctricos que se lleven a cabo en cualquier parte de la empresa, de tal manera que se vean presionados no siendo una forma ideal de contribuir con esta política pero a veces se hace necesaria, haciéndose importante en este proceso para así conllevar a que todos los dispositivos o elementos que relacionan o involucres de una u otra forma el trabajo



realizado permanezcan en condiciones seguras tanto para los trabajadores como para el proceso.

9.7 Normas

Por ultimo se debe definir una norma interna que establezca reglas o pasos a seguir para desmontar o desmantelar todos los dispositivos, mecanismos, sistemas o elementos eléctricos que no interactúen de una u otra forma con el proceso, en la modificación, reparación, construcción o realización de cualquier proyecto eléctrico. Para así con base en normas, sancionar de una u otra forma a todos trabajadores. Para que tengan claro siempre y cuando conozcan estas normas, el como deben actuar para no generar mas condiciones subestandar eléctricas y así contribuir con el objetivo de cero condiciones y accidentes en CMSA.



10.0 CONCLUSIONES

- ▲ Podemos concluir que las condiciones subestandar eléctricas mas comunes e importantes encontradas en C.M.S.A en el primer semestre del año 2004 son los cables con puntas sin aislar, con aislamiento deteriorado, conduletas sin tapa, cables en mala posición etc...Con mas del 50% del total de las condiciones subestandar eléctricas en el área preparación de minerales. Así podemos notar la irresponsabilidad y la no concientización que tienen las personas que laboran en esta zona, subestimando estas condiciones sin saber que están arriesgando de una u otra manera la vida de ellos mismos y de los otros trabajadores.
- ▲ Aparte de los trabajadores, las condiciones subestandar eléctricas también son generadas por muchos fenómenos, como la vibración que genera los mismos dispositivos que componen el proceso, el ambiente pesado, complementado con el ambiente natural (dispositivos y elementos a la intemperie) que aumenta el deterioro de los dispositivos eléctricos. Siendo esta parte muy delicada de tratar, mirándola desde el punto de vista de la no generación de partículas (fuente). Pero podemos tratarla y conllevarla para así evitar que se sigan produciendo mas condiciones a causa de estas.
- ▲ Que uno de los métodos mas importantes para combatir la generación de las condiciones subestandar eléctricas en CMSA, esta en llevar a cabo obligatoriamente el plan de acción desarrollado y propuesto anteriormente para así buscar reducir hasta llegar a cero el numero de condiciones subestandar eléctricas en un tiempo muy corto.



Con base en principios esenciales como mostrar instruir y determinar cuales Son las condiciones más importantes, críticas y que aspectos juegan un papel muy importante en la generación y desarrollo de estas condiciones aprovechando el estudio y la experiencia adquiridos en este proyecto.

La segunda parte esencial que contribuiría a desaparecer y evitar que se generen mas condiciones subestandar eléctricas en CMSA, con base al plan de acción, es crear aprovechando el área de seguridad industrial unos comités que se encarguen directamente con todo lo relacionado a las condiciones subestandar eléctricas, siendo esencial efectuar recorridos en las diferentes áreas y evaluar las condiciones con base en los recorridos proyectados, y no proyectados, contribuyendo y llevando a cabo la disminución de las condiciones y compromiso de cada una de las personas para poder tener un área con cero condiciones.

Una forma alterna de llevar a cabo el objetivo de este plan de acción es hacer que se cumpla de una manera forzada sancionando a cualquier trabajador que no lleven a cabo o no cumplan esta política.

Por ultimo podemos concluir que el establecer una norma detallada con todos los conceptos relacionados que hable y aclare los pasos a realizar a la hora de efectuar trabajos, proyectos o acciones que relacionen la parte eléctrica ayudaría y seria fundamentan en busca del objetivo que nos hemos planteado.



BIBLIOGRAFÍA

- + Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Resolución MINMINAS 18 0398, de 7 de abril del 2004, Pág. 7-18, 22-24,92
- + La protección diferencial (Merlín Gerin, Schneider Electric.) periódico técnico sobre la baja tensión
- + Programa de entrenamiento en seguridad eléctrica, Unidad de Negocios de Ingeniería de Proyecto, C.M.S.A.
- + Normas Internas eléctricas estipuladas por C.M.S.A.
- + Programa de mantenimiento sobre las instalaciones de mediana y alta tensión de seguridad eléctrica de la unidad de negocio ingeniería de proyecto
- + <http://www.mtas.es/insht/encoit/pdf/tomo2/40.pdf>
- + <http://www.unitet.edu/tratado/co90202.htm>



ANEXOS

IMÁGENES DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS Y SU RESPECTIVA CORRECCION

FOTO 1

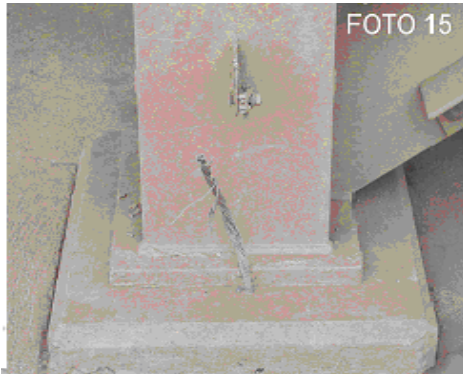


FOTO 3



FOTO 5



FOTO 2

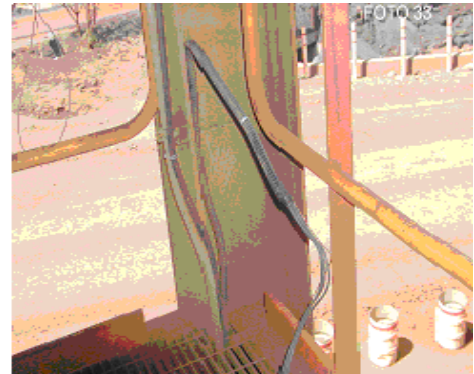


FOTO 4



FOTO 6





CORRECCION DE CONDICIONES SUBESTANDAR ELECTRICAS

FOTO 1

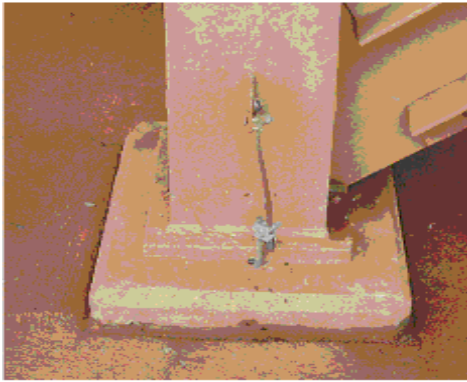


FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4

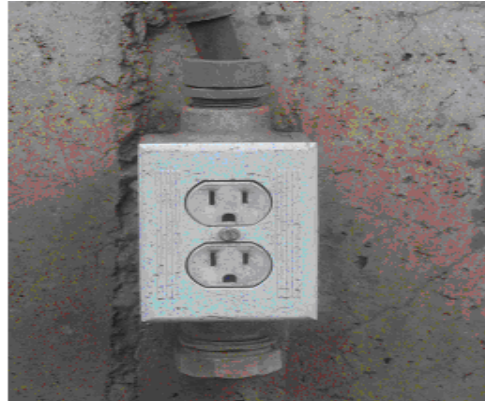


FOTO 5



FOTO 6

